

# CONSEJO NACIONAL DE RECTORES

Oficina de Planificación de la Educación Superior

División Académica

## Dictamen sobre la solicitud de creación de la Licenciatura en la Enseñanza Bilingüe de la Matemática de la Sede de Occidente de la Universidad de Costa Rica

Johanna Jiménez Bolaños



OPES ; no. 34-2025

378.2

J61d

Jiménez Bolaños, Johanna

Dictamen sobre la solicitud de creación de la licenciatura en la enseñanza bilingüe de la matemática de la Sede de Occidente de la Universidad de Costa Rica / Johanna Jiménez Bolaños.  
-- San José, C.R. : CONARE - OPES, 2025.

(OPES ; no. 34-2025) 1 recurso en línea (108 páginas): archivo de texto PDF, 1100 KB

ISBN 978-9977-77-683-5

1. ENSEÑANZA BILINGÜE. 2. MATEMÁTICA. 3. LICENCIATURA UNIVERSITARIA. 4. PERFIL PROFESIONAL. 5. PLAN DE ESTUDIOS. 6. PERSONAL DOCENTE. 7. UNIVERSIDAD DE COSTA RICA. SEDE DE OCCIDENTE. I. Título. II. Serie.



### Información de la persona autora

Johanna Jiménez Bolaños. <https://orcid.org/0000-0001-6634-6096>

Esta obra se comparte bajo la licencia  
**Reconocimiento – No Comercial – Compartir Igual**  
(CC-BY-NC-SA)

Permite usar una obra para crear otra obra o contenido,  
modificando o no la obra original, siempre que se cite al autor, la  
obra resultante se comparta bajo el mismo tipo de licencia y no  
tenga fines comerciales



## PRESENTACIÓN

El estudio que se presenta en este documento (OPES; no. 34-2025) se refiere al dictamen sobre la solicitud de creación de la Licenciatura en la Enseñanza Bilingüe de la Matemática de la Sede de Occidente de la Universidad de Costa Rica.

El dictamen fue elaborado por la M.Sc. Johanna Jiménez Bolaños, investigadora de la División Académica de la Oficina de Planificación de la Educación Superior (OPES), con base en el resumen ejecutivo para la creación de la carrera Licenciatura en la Enseñanza Bilingüe de la Matemática elaborado por la Sede de Occidente.

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 la Licda. Sandra Guillén Guardado, asistente de la División citada.

El presente dictamen fue aprobado por el Consejo Nacional de Rectores en la sesión No.55-2025, celebrada el 7 de octubre de 2025, en el artículo 11, inciso f). Comunicado mediante CNR 461-2025.



Ronald Alvarado Cordero  
Director a.i de la OPES

## Tabla de contenido

1. Introducción .....	4
2. Datos generales.....	4
3. Justificación .....	4
4. Objeto de estudio.....	8
5. Objetivos de la carrera.....	9
6. Perfil académico–profesional.....	10
7. Oferta académica .....	16
8. Resultados del Observatorio Laboral de Profesiones (OLaP) .....	17
9. Campo de inserción profesional .....	18
10. Requisitos de ingreso.....	18
11. Requisitos de graduación.....	18
12. Actividades de formación académica .....	19
13. Descripción de los cursos de la carrera .....	19
14. Correspondencia del equipo docente.....	20
15. Ficha gestión de datos .....	21
16. Conclusiones.....	21
17. Recomendaciones .....	22

Anexos

## Lista de figuras

Tabla 1. Carreras en Enseñanza de la Matemática, a nivel de grado.....	16
Tabla 2. Situación laboral de los graduados de Enseñanza de la Matemática ...	17

## 1. Introducción

La Universidad de Costa Rica solicita la creación de la Licenciatura en la Enseñanza Bilingüe de la Matemática en la Sede de Occidente. Esta solicitud es remitida por el Dr. Carlos Araya Leandro, rector de la UCR mediante oficio R-5720-2025 con fecha 31 de julio de 2025.

Este dictamen se elabora conforme a lo dispuesto en los *Lineamientos para la creación y rediseño de carreras universitarias estatales vigentes*, correspondiente a una carrera de grado.

## 2. Datos generales

La carrera Licenciatura en la Enseñanza Bilingüe de la Matemática se ofrecerá en la Sede de Occidente de la Universidad de Costa Rica. Esta carrera tiene una duración de 10 ciclos de 16 semanas cada uno y comprende un total de 168 créditos.

Se desarrollará bajo la modalidad presencial y al concluirla, se otorgará el título: *Licenciatura en la Enseñanza Bilingüe de la Matemática*.

En lo referente a los recursos para el desarrollo de la carrera, la Sede de Occidente indica que dispone de los recursos presupuestarios y financieros necesarios, así como del talento humano requerido.

## 3. Justificación

De acuerdo con la información presentada por la UCR, se justifica la creación de la Licenciatura en la Enseñanza Bilingüe de la Matemática, de manera resumida, dado los siguientes aspectos:

### a) *Contexto histórico y político*

Costa Rica ha mostrado un anhelo gubernamental por fomentar el dominio de una segunda lengua en la Educación General Básica como herramienta indispensable para reactivar la economía y generar mejores oportunidades de

empleo. Desde 1994 se han impulsado programas y políticas, entre ellas el Plan Nacional de Inglés, Costa Rica Multilingüe, la Alianza para el Bilingüismo (2018) y la Política Educativa de Promoción de Idiomas (2021), que proyecta al 2040 que las personas egresadas de secundaria logren un nivel B1 o B2 en el Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas.

*b) Resultados obtenidos*

Tras más de 20 años desde que iniciaron las acciones para consolidar una Costa Rica bilingüe, los resultados no son los esperados. Según la Encuesta Nacional de Hogares del año 2017, únicamente un 10% de la población de Costa Rica domina un segundo idioma, porcentaje que es menor en las zonas rurales (Programa Estado de la Nación, 2017).

En el sistema educativo, la situación es similar. En el 2008, como parte del programa Costa Rica Multilingüe, se aplicó un estudio a la población graduada de secundaria que evidenció que solo el 11% hablaba inglés con un nivel intermedio-avanzado (bandas B2 y C1), mientras que el 65% apenas alcanzaba un nivel básico A1 (Programa Costa Rica Multilingüe, 2009).

En el 2019, una nueva medición mostró cierta mejoría: la mayoría del estudiantado se ubicó en la banda A2, y el 29% logró alcanzar el nivel B1 o superior. Para el 2021, este porcentaje aumentó al 36% (Consejo Superior de Educación y Ministerio de Educación Pública, 2021; Ruiz, 2022).

No obstante, pese a la mejora, la mayoría del alumnado de secundaria continúa graduándose con un nivel básico de inglés, sin alcanzar la expectativa mínima establecida por el Ministerio de Educación Pública (MEP), que corresponde a un nivel B1.

Estos datos confirman la necesidad de crear nuevas iniciativas que permitan a la población estudiantil alcanzar niveles altos de dominio lingüístico en un segundo idioma. Tal como lo afirmó el coordinador del Programa de Evaluación y Capacitación en Lenguas Extranjeras de la Universidad de Costa Rica (UCR), citado por Ruiz (2022, párr. 9): “Si vamos a aspirar a ser un país bilingüe debemos todavía redoblar los esfuerzos. Ese 64% que no tiene los resultados

esperados es porque no tiene la cantidad suficiente de lecciones para moverlos a una banda superior”.

*c) Necesidad de docentes bilingües*

Costa Rica carece de suficientes docentes capaces de impartir asignaturas como matemática en inglés. El Asesor Nacional de Inglés señaló que los liceos experimentales no podrán avanzar hacia un modelo plenamente bilingüe sin esta condición (A. Ortega, comunicación personal, 8 de marzo de 2021). La Asesora Nacional de Inglés añadió que se busca al menos una sección bilingüe en cada dirección regional, lo que incrementa la demanda de este perfil (M. Granados, comunicación personal, 21 de abril de 2021).

Los empleadores destacan que hay pocos docentes de matemática con dominio del inglés, lo que obliga a contratar profesionales sin formación en la disciplina o extranjeros sin la preparación matemática adecuada, afectando la calidad educativa.

*d) Contratación de docentes*

El Servicio Civil contempla puestos para profesores de Enseñanza Media Bilingüe en liceos bilingües o experimentales, y profesores de Matemática en colegios técnicos o académicos. Para el primer caso, se exige dominio B2 del MCERL certificado por pruebas internacionales como TOEFL, TOEIC, IELTS o Cambridge.

Con la Resolución DG-072-2018, docentes de matemática con dominio de una segunda lengua pueden concursar en estas plazas, obteniendo mejores condiciones salariales. No obstante, aún son pocos quienes cumplen con los requisitos, según el MEP (K. Espinoza, comunicación personal, 24 de febrero de 2021).

*e) Actualización de la Enseñanza de la Matemática: Didácticas específicas*

Existe una necesidad reconocida de incluir didácticas específicas en la formación de docentes de matemática. Desde 2009, estudiantes de la carrera han señalado como debilidad la ausencia de estos cursos (Ulate, Maroto y Noguera, 2009), y en 2022 tanto docentes como estudiantes reafirmaron esta demanda al definir la visión de la carrera.

La Asesora Nacional de Matemática del MEP confirmó este vacío al indicar que la formación suele limitarse a didácticas generales, pero carece de un abordaje específico para la matemática y la evaluación (R. Martínez, comunicación personal, 23 de marzo de 2021). Esto sustenta la necesidad de que la carrera incorpore innovaciones didácticas que fortalezcan la calidad de la enseñanza.

*f) Valoración de las personas empleadoras*

Las encuestas aplicadas muestran una alta aceptación de la propuesta: el 84% considera útil un docente que enseñe matemática en inglés, y el 87,7% cree que aportaría significativamente a la institución. Más del 80% de las personas empleadoras afirmaron que estarían interesadas en contratar este perfil en el futuro.

Algunos señalaron dificultades para encontrar docentes con dominio suficiente del inglés, especialmente en regiones como Guápiles. Otros destacaron que este perfil profesional aportaría dinamismo, innovación y mayor integralidad a la enseñanza de la matemática.

Estos resultados evidencian que la carrera responde a una demanda concreta del mercado educativo, respaldada tanto por el sector público como privado.

*g) Informe de Factibilidad y Pertinencia*

Un aspecto clave que refuerza la propuesta de la carrera es la existencia del Estudio de Factibilidad Administrativa-Presupuestaria y Pertinencia Académica (EPF), elaborado con el acompañamiento del Centro de Evaluación Académica

(CEA) desde el 2020. Dicho informe fue construido con un enfoque de investigación mixto, utilizando técnicas cualitativas y cuantitativas para conocer el contexto nacional y regional, e integrando la perspectiva de personas graduadas, empleadoras y expertas en el área.

En el 2023 se entregó este Informe de Factibilidad y Pertinencia a la Vicerrectoría de Docencia, la cual emitió un criterio positivo que permitió avanzar con la construcción del plan de estudios. El informe incluyó revisión documental (políticas nacionales como la Alianza para el Bilingüismo y la Política Educativa de Promoción de Idiomas, el Marco Nacional de Cualificaciones, normativas institucionales y perfiles de contratación), entrevistas a informantes clave (asesores nacionales de matemática e inglés, decanos, directores de escuelas) y encuestas a empleadores y personas graduadas (Resumen ejecutivo para la creación de la Licenciatura en la Enseñanza Bilingüe de la Matemática, UCR, 2025).

#### **4. Objeto de estudio**

El objeto de estudio de la carrera es el siguiente:

...el objeto de estudio de la carrera de Enseñanza Bilingüe de la Matemática contempla la intersección entre dos áreas fundamentales: la enseñanza de las matemáticas y el bilingüismo. En esta carrera, se investiga y se profundiza en cómo enseñar eficazmente conceptos matemáticos utilizando dos idiomas, lo que implica entender cómo el bilingüismo influye en el proceso de mediación pedagógica de las matemáticas.

Por lo tanto, el objeto de estudio de la carrera de Enseñanza Bilingüe de la Matemática es la didáctica de la enseñanza bilingüe de la matemática. Así, el objeto abarca tanto los principios de la didáctica de las matemáticas como los aspectos específicos relacionados con la enseñanza en un entorno bilingüe. Esto incluye la exploración de estrategias pedagógicas adecuadas para estudiantes que hablan dos idiomas, la adaptación de materiales educativos, la comprensión de cómo se desarrollan las competencias matemáticas en diferentes idiomas, y la consideración de las implicaciones culturales y lingüísticas en el proceso de mediación

pedagógica de las matemáticas (Plan de estudios de la Licenciatura en la Enseñanza Bilingüe de la Matemática, UCR, pp.52-53, 2025).

## 5. Objetivos de la carrera

La carrera tiene como objetivos:

Formar personas profesionales con un amplio dominio de la planificación, evaluación, currículum, uso de las tecnologías de la información y la comunicación, mediación pedagógica, didáctica bilingüe de la matemática y diseño universal de los aprendizajes en la adecuada implementación pedagógica para el aprendizaje y el éxito educativo de las matemáticas en el idioma inglés, según los principios orientadores de la Universidad de Costa Rica. El dominio disciplinar implica conocimientos en matemática elemental: números, álgebra, funciones, trigonometría, geometría; además, geometría analítica, matemática discreta, teoría de números, probabilidad, estadística, álgebra lineal, análisis, ecuaciones diferenciales, métodos numéricos y álgebra abstracta. Asimismo, al tratarse de profesionales bilingües, se requiere de un adecuado manejo del idioma, lo cual le permita desarrollar sus clases en inglés; esto implica el desarrollo de destrezas lingüísticas en un nivel B2 según el Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas Vivas.

Además, se pretende formar de manera integral, profesionales con gran sensibilidad y responsabilidad de su labor docente. Que posean distintas destrezas y habilidades que le permitan adecuar y mejorar su desempeño como docentes, con el fin de impactar positivamente en el aprendizaje de la matemática.

Objetivos específicos:

- Formar profesionales con sólidos conocimientos en Matemática, Educación Matemática y con la habilidad de comunicar estos conocimientos, tanto de forma oral como escrita, en el idioma inglés.
- Ampliar las posibilidades laborales de los profesionales de la enseñanza de la matemática, pues además de optar por puestos docentes o administrativos en las instituciones regulares (públicas y privadas) como lo han hecho hasta la fecha, adicionalmente podrán hacerlo en Liceos Bilingües, Liceos Experimentales Bilingües, Secciones Bilingües, Instituciones con Bachillerato Internacional, Colegios Humanísticos, entre otros.
- Proporcionar una mayor exposición al idioma inglés a los estudiantes del III Ciclo de la Educación General Básica y educación Diversificada, a través de clases de matemática en inglés impartidas por profesionales graduados de la carrera.

- Bajar la demanda insatisfecha correspondiente a la clase de Profesor de Enseñanza Media Bilingüe (especialidad Matemática) contenida en la resolución DG-072-2018 del Servicio Civil.
- Apoyar la iniciativa de estado denominada Alianza para el Bilingüismo, la cual pretende que para el 2040 los estudiantes que finalicen sus estudios secundarios posean un dominio de usuario independiente en el idioma inglés (Resumen ejecutivo de la Licenciatura en la Enseñanza Bilingüe de la Matemática, UCR, pp.52-53, 2025).

## 6. Perfil académico–profesional

El perfil académico profesional de la Licenciatura en la Enseñanza Bilingüe de la Matemática es el siguiente:

### **Saber conocer**

#### ***Conocimiento Matemático***

- Matemática elemental: números, álgebra, funciones, trigonometría, geometría; geometría analítica; matemática discreta; teoría de números; probabilidad; estadística; álgebra lineal; análisis; ecuaciones diferenciales; métodos numéricos y álgebra abstracta.

#### ***Conocimiento del idioma inglés***

- Destrezas lingüísticas: escucha, habla, lectura, escritura. Además, pronunciación, gramática, vocabulario, escritura académica, comunicación intercultural, lenguaje técnico de matemáticas en inglés (nivel B2 según el Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas Vivas) y estrategias de aprendizaje del idioma inglés

#### ***Conocimiento sobre educación bilingüe de la matemática***

- Planificación e implementación pedagógica para el aprendizaje y el éxito educativo, evaluación para el aprendizaje, currículum, uso de las tecnologías de información y comunicación en ámbitos educativos. Mediación pedagógica para personas adolescentes, didáctica de la matemática y Diseño Universal de los Aprendizajes (DUA).
- Conocimiento actualizado sobre situaciones locales y globales, usando como fuentes de información y perspectiva tanto hechos del presente como históricos.

- Conocimiento de información legal básica acerca de las políticas y leyes educativas nacionales e internacionales que orienten una práctica acorde con lo esperado dentro de su campo.
- Conocimiento sobre los procesos psico-cognitivos implicados en la mediación de los aprendizajes en la educación bilingüe de la matemática.
- Conocimiento en métodos y técnicas de investigación.

### **Saber hacer (Habilidades y destrezas)**

- Utilizar estrategias comunicativas para mediar contenidos específicos de la matemática en inglés y español.
- Facilitar procesos de mediación de los aprendizajes de la Matemática en contextos bilingües (Inglés-Español) en los que las personas estudiantes son consideradas copartícipes de su conocimiento y no meramente receptoras de información.
- Adecuar el proceso de mediación de los aprendizajes de la Matemática a contextos bilingües.
- Utilizar razonamiento lógico matemático.
- Resolver problemas matemáticos.
- Relacionar la Matemática con otras disciplinas para resolver problemas desde un enfoque STEAM.
- Promover en el estudiantado el cumplimiento de los principios cívicos y morales, las normas de conducta y los sentimientos del deber y amor a la Patria.
- Implementar diferentes metodologías para la mediación pedagógica de la matemática que se adecúen a las necesidades del estudiantado.
- Incentivar la innovación y la creatividad.
- Desarrollar una mediación constructiva basada en las tecnologías y en el uso de software propios de la Matemática.

- Adaptar el proyecto educativo a las realidades particulares del estudiantado en áreas tales como presencialidad, virtualidad y recursos tecnológicos.
- Generar espacios de discusión sobre los problemas locales y globales.
- Actualizar constantemente sus conocimientos sobre la Enseñanza Bilingüe de la Matemática.
- Utilizar el conocimiento publicado en textos, artículos científicos y otros en el área de Educación Matemática y Matemática en español e inglés para mejorar la mediación pedagógica.
- Proponer y desarrollar proyectos que promuevan el mejoramiento de la enseñanza bilingüe de la Matemática, tanto a nivel de aula, regional y nacional.
- Evaluar su praxis pedagógica en diferentes espacios de su quehacer profesional para el fortalecimiento de sus habilidades e implementación de acciones de transformación del proceso educativo.
- Mostrar habilidad de comunicación en distintos contextos y diversidad de medios en apoyo a su labor docente.
- Mostrar dominio del idioma inglés en sus distintas destrezas a un nivel lingüístico B2, según el Marco Común Europeo de Referencia (MCER).

### ***Habilidades blandas***

- Poseer capacidad de organización.
- Buscar y gestionar información.
- Tener capacidad de síntesis.
- Trabajo colaborativo.
- Ejercer liderazgo pedagógico.
- Pensamiento flexible.
- Planificación estratégica.
- Pensamiento estratégico y analítico.
- Compromiso con el desarrollo profesional.

## **Saber ser**

### ***Valores***

- Mostrar sensibilidad o tacto pedagógico, el cual se asocia con una enseñanza con amor y vocación.
- Mostrar empatía, es decir que comprenda las situaciones personales y sociales del estudiantado, atendiendo sus emociones sin que esto vaya en detrimento del proceso de enseñanza y aprendizaje.
- Tener responsabilidad social y profesional, lo cual implica ser consciente de sus compromisos y obligaciones con la sociedad, el servicio público y privado, y la profesión.
- Mostrar respeto, es decir, percibir a la población estudiantil como seres plurilingües y pluriculturales, permitiéndoles utilizar todos sus recursos lingüísticos cuando sea necesario y motivándoles a identificar diferencias y similitudes entre lenguajes y culturas.
- Conciencia social, es decir, fortalecer a nivel personal y dentro de su aula e institución una conciencia que le permita contribuir en la construcción de una sociedad pluralista y pacifista en las que la diversidad en todas sus formas sea respetada.
- Respeto ambiental, es decir, fortalecer una conciencia ecológica a nivel personal y dentro y fuera de su aula e institución.
- Respeto, como un principio esencial que contribuye al desarrollo integral de las personas estudiantes, promoviendo relaciones saludables, un clima escolar positivo y un aprendizaje significativo y equitativo para cada estudiante.

### ***Actitudes***

- Mantener el interés constante por profundizar los conceptos matemáticos, del área de educación y del idioma inglés.
- Ejercer la docencia con vocación y con calidad.
- Mantener una actitud crítica y activa ante la realidad nacional e internacional que no solamente afecta directamente su campo de

acción dentro de la Matemática, sino que también influye sobre los procesos educativos generales.

- Reconocer y comprender el valor que las TIC pueden aportar al proceso de mediación pedagógica.
- Promover actividades co-curriculares académicas, científicas y socio culturales de enriquecimiento del idioma extranjero, con el objetivo de propiciar herramientas pedagógicas para el aprendizaje de la matemática en dicha lengua.
- Valorar los principios del pensamiento científico para informar, mejorar y evaluar las prácticas educativas, con el objetivo de promover un aprendizaje efectivo y significativo para todos los estudiantes.
- Mostrar resiliencia hacia los retos laborales y profesionales para que de manera confiada y segura se valoren diferentes maneras de llevar a cabo la mediación pedagógica.
- Ser consciente de las diferentes maneras de aprender que tienen las personas.

### ***Compromiso ético***

- Fomentar el uso correcto del lenguaje matemático en la mediación pedagógica.
- Promover el idioma inglés como un medio para favorecer las oportunidades y el éxito en el ámbito social, educacional y profesional.
- Reflexionar sobre las prácticas de mediación éticas en el desempeño de la función pública y privada, así como sobre la evaluación para responder a las necesidades de la población estudiantil.
- Promover en la población estudiantil el uso autónomo, ético y socialmente responsable de las TIC.
- Mantener un compromiso ético dentro de su trabajo para garantizar que los procesos de mediación realizados vayan de acuerdo con lo esperado según los programas de estudio y las políticas curriculares del país (Resumen ejecutivo de la Licenciatura en la Enseñanza Bilingüe de la Matemática, UCR, pp.13-17, 2025).

El perfil académico profesional de la carrera de Enseñanza Bilingüe de la Matemática se articula con su objeto de estudio; ambos coinciden en la mediación pedagógica de la matemática en un contexto bilingüe. El objeto de estudio enfatiza la didáctica de la matemática y la incorporación de un segundo idioma como herramienta de enseñanza-aprendizaje y el perfil académico profesional desarrolla un enfoque en conocimientos, habilidades, valores y actitudes que permiten al futuro profesional planificar, implementar y evaluar procesos educativos en contextos bilingües, con dominio disciplinar, lingüístico y pedagógico.

Por otra parte, una vez realizada la revisión y análisis del perfil académico profesional, se considera que este se adecúa con los resultados de aprendizaje del Marco de Cualificaciones para la Educación Superior Centroamericana (MCESCA), el cual 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.

Con respecto al Marco Nacional de Cualificaciones para carreras de Educación en Costa Rica (MNC-CE-CR), se considera que el perfil académico profesional considera los resultados de aprendizaje establecidos en el MNC-CE-CR para la Enseñanza de la Matemática.

Se evidencia la correspondencia con las tendencias del MNC-CE-CR, al integrar resultados de aprendizaje relacionados con el dominio de un segundo idioma, el uso de tecnologías y competencias digitales, la práctica reflexiva de la docencia, el liderazgo pedagógico, el trabajo colaborativo, la toma de decisiones y la aplicación del Diseño Universal de los Aprendizajes. Asimismo, incorpora el enfoque de derechos humanos con énfasis en inclusión, equidad, accesibilidad, interculturalidad, género y sostenibilidad, junto con la comunicación asertiva y rigurosa en distintos formatos. Se puede visualizar la revisión realizada por la División Académica en el Anexo E.

## 7. Oferta académica

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 en la disciplina Enseñanza de la Matemática.

**Tabla 1. Carreras en Enseñanza de la Matemática, a nivel de grado**

<b>Carrera</b>	<b>Universidad</b>	<b>Grado</b>	<b>Sede / Recinto</b>
Enseñanza de la Matemática	Universidad Nacional	BL	Universidad Nacional (Campus Omar Dengo)
Enseñanza de la Matemática	Universidad Estatal a Distancia	BL	Universidad Estatal a Distancia
Enseñanza de la Matemática con Entornos Tecnológicos	Instituto Tecnológico de Costa Rica	BL	Tecnológico de Costa Rica - Sede Central
Enseñanza de la Matemática	Universidad de Costa Rica	BL	Universidad de Costa Rica - Sede Regional Occidente - Recinto San Ramón
Enseñanza de la Matemática	Universidad de Costa Rica	PBL	Universidad de Costa Rica - Sede Central Rodrigo Facio
Educación Matemática	Universidad de Costa Rica	BL	Universidad de Costa Rica - Sede Central Rodrigo Facio
Educación Matemática	Universidad de Costa Rica	BL	Universidad de Costa Rica - Sede Regional del Sur - Recinto Golfito
Enseñanza de la Matemática	Universidad de Costa Rica	PBL	Universidad de Costa Rica - Sede Regional Atlántico - Recinto Turrialba
Enseñanza de la Matemática	Universidad Internacional San Isidro Labrador	BL	-
Enseñanza de la Matemática	Universidad Adventista de Centro América	L	-
Enseñanza de la Matemática	Universidad Americana	BL	-
Enseñanza de la Matemática	Universidad Católica de Costa Rica Anselmo Llorente y Lafuente	B	-
Enseñanza de la Matemática	Universidad de San José	B	-

P: Profesorado/ B: Bachillerato/ L: Licenciatura

Fuente: Base de datos de oferta académica, División Académica, OPES, Conare y registros del Conesup.

La oferta académica en Enseñanza y Educación Matemática en Costa Rica es amplia y diversa, con presencia en universidades estatales y privadas. Se destaca la cobertura nacional de la UCR en sedes regionales y el TEC con la carrera en entornos tecnológicos. Se recalca que no se tiene ninguna opción bilingüe que permita responder a demandas actuales del sistema educativo y a fortalecer la competitividad académica del país.

## 8. Resultados del Observatorio Laboral de Profesiones (OLaP)

A continuación, se detalla la información presentada en el estudio del OLaP.

**Tabla 2. Situación laboral de los graduados de Enseñanza de la Matemática**

<b>Variables OLaP</b>	<b>Valores generales para todos los graduados (Todas las disciplinas)</b>	<b>Valores de la disciplina de Enseñanza de la Matemática</b>	<b>Valores de la disciplina, Enseñanza de la Matemática específicamente de la UCR</b>
Desempleo	6,5%	1,8 %	2,4 %
Subempleo por insuficiencia horas	2,8%	15,0 %	14,6 %
Trabajo con poca relación con la carrera	7,9%	2,1 %	2,4 %

Fuente: CONARE-OLaP (2023), Estudio de Seguimiento de la Condición Laboral de las Personas Graduadas 2017-2019 de las Universidades Costarricenses.

Los datos del OLaP muestran que la disciplina de Enseñanza de la Matemática presenta un bajo nivel de desempleo (1,8 % en general y 2,4 % en la UCR) en comparación con el promedio de todas las disciplinas (6,5 %), lo cual refleja una alta empleabilidad y una demanda sostenida de profesionales en esta área.

Asimismo, el indicador de “trabajo con poca relación con la carrera” es reducido (2,1 % y 2,4 %), lo que evidencia una adecuada correspondencia entre la formación y el campo laboral.

No obstante, se observa un alto nivel de “subempleo por insuficiencia de horas” (15,0 % en general y 14,6 % en la UCR), lo que sugiere que, aunque los

graduados logran insertarse en el sistema educativo, una parte significativa lo hace en condiciones de carga horaria parcial o fragmentada. Esto constituye un reto para la estabilidad laboral y para la planificación nacional en la distribución de plazas docentes.

### **9. Campo de inserción profesional**

El campo de inserción profesional de la carrera es:

- Docente de Instituciones de Educación Secundaria públicas y privadas, en español.
- Docente de instituciones privadas bilingües, inglés-español
- Docente de Liceo Experimental Bilingüe
- Docente de Liceo Bilingüe
- Docente de Secciones Bilingües
- Docentes de Colegios con Bachillerato Internacional.
- Director de Liceo Experimental Bilingüe (de preferencia con una maestría en administración educativa)

### **10. Requisitos de ingreso**

Los requisitos generales de ingreso son:

- estar admitido en la carrera considerando los procesos de admisión oficiales establecidos por la UCR
- el título de bachillerato en Educación Media
- aprobación de la prueba de admisión y obtención del puntaje requerido para el ingreso a la carrera
- realización de la prueba Diagnóstico de los aprendizajes en Matemática (DiMa), cualquier prueba diagnóstica dirigida a carreras con alto componente bilingüe en sus planes de estudio.

Los requisitos de ingreso son adecuados y se encuentran alineados con la normativa vigente.

### **11. Requisitos de graduación**

Los requisitos de graduación son los siguientes:

- cumplir con todos los cursos del plan de estudios para un total de 168 créditos.

- aprobar las 300 horas de Trabajo Comunal Universitario (cuando tenga aprobado el 50% de los créditos de la carrera y el curso Seminario de Realidad Nacional I)
- aprobar su Trabajo Final de Graduación

Los requisitos de graduación son adecuados y se encuentran alineados con la normativa vigente.

## **12. Actividades de formación académica**

El plan de estudios se organiza en ciclos y presenta la distribución de cursos y créditos de forma progresiva. El listado de las actividades académicas se formación se muestran en el anexo A.

## **13. Descripción de los cursos de la carrera**

Cada curso está descrito con nombre, cantidad de créditos, descripción, objetivo general y contenidos. Existe una relación directa entre los cursos, el perfil académico profesional y el objeto de estudio.

Se considera que se cumple con los requerimientos establecidos por los lineamientos vigentes. La información de los cursos se muestra en el anexo B.

Es importante destacar que la metodología propuesta para el plan de estudios contempla una transición gradual en el uso del idioma inglés, pasando de cursos completamente en español a cursos totalmente en inglés. Durante los dos primeros años (Ciclos I, II, III y IV), mientras el estudiantado fortalece sus competencias lingüísticas, el inglés se incorporará de manera limitada en los cursos de Matemática y de Educación Matemática. En esta etapa, se dará especial énfasis al desarrollo de las habilidades oral, escrita y auditiva, con el fin de preparar una inmersión progresiva en los cursos con sigla BM.

En el tercer año (Ciclos V y VI), los cursos de Matemática y Educación Matemática se impartirán de forma bilingüe, tanto en español como en inglés, constituyendo así una fase de transición en el uso del idioma.

Finalmente, a partir del cuarto año (Ciclo VII), los cursos de Matemática y Educación Matemática se desarrollarán íntegramente en inglés, con la excepción de los dos últimos cursos de investigación, que se ofrecerán en modalidad bilingüe (inglés-español).

#### **14. Correspondencia del equipo docente**

La universidad cuenta con docentes que cumplen con los requisitos de formación académica y experiencia profesional en los temas propuestos. Se observa una adecuada correspondencia entre los perfiles docentes y los contenidos asignados, lo cual garantiza la viabilidad académica de la carrera. Esta información se muestra en los anexos C y D.

El equipo docente cumple con la normativa vigente.

Si bien el personal docente del área de Inglés se encuentra certificado para impartir cursos en la UCR, a partir del cuarto año de la carrera los cursos de Matemática y Educación Matemática se desarrollarán en inglés. Ante esto, un grupo de docentes de dichas áreas ha iniciado un proceso de fortalecimiento lingüístico mediante cursos especializados, orientados a utilizar el inglés como herramienta de instrucción en contextos matemáticos.

En este marco, se diseñó un plan de capacitación en colaboración con el Posgrado en Enseñanza del Inglés como Lengua Extranjera de la UCR. Dicho plan responde a la necesidad de consolidar el dominio del idioma en situaciones propias de la enseñanza de la Matemática. Los cursos que conforman este programa han sido concebidos de manera específica para atender las demandas de la disciplina y garantizar que el cuerpo docente cuente con las competencias lingüísticas requeridas para el desarrollo de la carrera en Enseñanza Bilingüe de la Matemática.

## 15. Ficha gestión de datos

FICHA DE INFORMACIÓN PARA GESTIÓN DE DATOS DE LA DIVISIÓN ACADÉMICA		
<b>Nombre de la carrera:</b> Licenciatura en la Enseñanza Bilingüe de la Matemática		
<b>Universidad:</b> Universidad de Costa Rica		
<b>Nivel académico:</b> Licenciatura		
<b>Nombre de la titulación:</b> Licenciatura en la Enseñanza Bilingüe de la Matemática		
<b>Número de créditos totales:</b> 168	<b>Número de periodos totales:</b> 10	<b>Tipo de ciclo o periodo:</b> Semestral
<b>Clasificación carrera STEM</b> Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>		
<b>Clasificación Campos de Educación y Formación (CINE-F 2013), UNESCO:</b>		
<b>Campo amplio (área)</b>	<b>Campo específico (disciplina)</b>	<b>Campo detallado (carrera)</b>
1 Educación	11 Educación	114 Formación para Docentes con Asignatura de Especialización

## 16. Conclusiones

Como conclusiones de este dictamen se tiene que:

1. 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*<sup>1</sup>, en el *Convenio para unificar la definición de crédito en la Educación Superior*<sup>2</sup> y con los procedimientos establecidos en el

---

<sup>1</sup> Aprobado por el CONARE el 4 de mayo de 2004 y ratificado por los Consejos Universitarios e Institucional.

<sup>2</sup> Aprobado por el CONARE el 10 de noviembre de 1976.

documento *Lineamientos para la creación y rediseño de carreras universitarias estatales*.

2. Se alinea a lo establecido en el Marco de Cualificaciones para la Educación Superior Centroamericana (MCESCA) y el Marco Nacional de Cualificaciones para carreras de Educación de Costa Rica (MNC-CE-CR).
3. Desde una perspectiva curricular, la Licenciatura en la Enseñanza Bilingüe de la Matemática responde a una necesidad país y a una política pública sostenida de largo plazo. Su pertinencia se fundamenta en la convergencia de tres ejes: (a) la política lingüística nacional, que garantiza sostenibilidad en la demanda; (b) la carencia de docentes con formación sólida tanto en matemática como en inglés y (c) la actualización pedagógica mediante didácticas específicas, que fortalece la calidad de la enseñanza.

## **17. Recomendaciones**

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

1. Que la UCR mantenga y fortalezca su compromiso con la capacitación y certificación de los docentes de los cursos disciplinares de la Licenciatura en la Enseñanza Bilingüe de la Matemática, de manera que se asegure su actualización permanente y se promueva un mayor nivel de dominio del idioma inglés.
  2. Que la UCR dé seguimiento a los resultados reportados por el OLaP en relación con el subempleo por insuficiencia de horas, con el
-

propósito de diseñar e implementar estrategias que favorezcan la inserción y estabilidad laboral de estos profesionales.

3. Que la UCR lleve a cabo evaluaciones internas periódicas de la carrera, con el objetivo de retroalimentar y fortalecer el plan de estudios, asegurando así su mejora continua y pertinencia académica.
4. Que se proceda con la creación de la Licenciatura en la Enseñanza Bilingüe de la Matemática de la Sede de Occidente de la Universidad de Costa Rica.

**Anexo A**  
**Plan de estudios de la Licenciatura en la Enseñanza Bilingüe de la**  
**Matemática de la Sede de Occidente de la UCR**

Nombre del curso	Número de créditos
<b>I CICLO</b>	
Curso Integrado de Humanidades I	6
Actividad Deportiva	0
Repertorio	3
Aritmética y Álgebra	4
Inglés I para la Enseñanza de la Matemática	4
<b>II CICLO</b>	
Curso Integrado de Humanidades II	6
Funciones y Trigonometría	4
Pedagogía en la Enseñanza de la Matemática	3
Inglés II para la Enseñanza de la Matemática	4
<b>III CICLO</b>	
Curso de Arte	2
Lógica y Teoría de Conjuntos	4
Geometría	4
Currículum y Evaluación de la Enseñanza de la Matemática	3
Inglés III para la Enseñanza de la Matemática	4
<b>IV CICLO</b>	
Análisis Real en una Variable I	4
Álgebra Lineal	4
Didáctica y Evaluación del Álgebra y las Funciones	3
Inglés IV para la Enseñanza de la Matemática	4
Crecimiento y Aprendizaje del Adolescente	3
<b>V CICLO</b>	
Seminario de Realidad Nacional I	2
Análisis Real en una Variable II	4
Análisis de Datos y Probabilidad I	4
Didáctica y Evaluación de la Geometría	3
Inglés específico I para la Enseñanza de la Matemática	4

<b>Nombre del curso</b>	<b>Número de créditos</b>
<b>VI CICLO</b>	
Seminario de Realidad Nacional II	2
Análisis Real en varias Variables I	4
Didáctica y Evaluación de la Probabilidad y la Estadística	3
Inglés específico II para la Enseñanza de la Matemática	4
Bases Psicosociales de la Educación	3
<b>VII CICLO</b>	
Análisis real en varias Variables II	4
Teoría de Números	5
Didáctica de la Enseñanza Bilingüe de la Matemática	3
Fundamentos de Investigación en la Enseñanza de la Matemática	4
<b>VIII CICLO</b>	
Análisis de Datos y Probabilidad II	4
Ecuaciones Diferenciales	5
Experiencia profesional en la Enseñanza Bilingüe de la Matemática	6
<b>IX CICLO</b>	
Álgebra Moderna	5
Optativa en Enseñanza Bilingüe de la Matemática	4
Investigación en la Enseñanza de la Matemática I	4
Prueba Internacional de Desempeño en Inglés	4
<b>X CICLO</b>	
Computación y Métodos Numéricos	5
Optativa en Matemática	5
Innovación para la Enseñanza Bilingüe de la Matemática	4
Investigación en la Enseñanza de la Matemática II	4
Trabajo Final de Graduación	0
<b>TOTAL DE CRÉDITOS DE LA LICENCIATURA</b>	<b>168</b>

<b>Optativa en Matemática</b>	
Topología General	5
Geometría de Sólidos	5
Historia de la Matemática	5
Matemática Finita	5
<b>Optativa en Enseñanza Bilingüe de la Matemática</b>	
Didáctica de los Números	4
Seminario en la Enseñanza Bilingüe de la Matemática	4

**Anexo B**  
**Cursos de la Licenciatura en la Enseñanza Bilingüe de la Matemática de la**  
**Sede de Occidente de la UCR**

**Nombre del curso:** Aritmética y Álgebra

**Créditos:** 4

**Descripción:**

Este curso está diseñado para estudiantes de primer año de la carrera Enseñanza Bilingüe de la Matemática, impartida en la Sede de Occidente. Su objetivo es brindar a las personas estudiantes la oportunidad de aplicar los fundamentos de la Aritmética y el Álgebra en la resolución de diversos ejercicios y problemas. Al ser el primer curso de Matemática de la carrera, se busca establecer una base sólida en los contenidos de aritmética y álgebra para facilitar el estudio de cursos más avanzados.

Durante el curso, se abordarán temas relacionados con números, operaciones básicas y propiedades matemáticas. Además, se explorarán expresiones algebraicas, polinomios, factorización, operaciones algebraicas, así como la resolución de ecuaciones e inecuaciones. El objetivo es proporcionar a los estudiantes una comprensión profunda de estos contenidos fundamentales y su aplicación práctica en la resolución de problemas matemáticos.

**Objetivo general:**

Aplicar los fundamentos de la Aritmética y el Álgebra en la resolución de ejercicios y problemas.

**Objetivos específicos:**

1. Implementar las propiedades algebraicas y de orden de los números reales en la resolución de ejercicios.
2. Calcular el valor absoluto de números y expresiones algebraicas utilizando la definición.
3. Resolver operaciones: suma, resta, multiplicación, división, potenciación y radicación en los números reales.
4. Racionalizar el numerador y denominador de expresiones numéricas.
5. Emplear el cálculo de porcentajes en la resolución de problemas.
6. Factorizar completamente expresiones algebraicas utilizando diferentes métodos.
7. Simplificar al máximo fracciones racionales.
8. Resolver ecuaciones lineales, cuadráticas, polinomiales, algebraicas racionales, con valor absoluto, con radicales, exponenciales, logarítmicas, sistemas de ecuaciones lineales con dos incógnitas.

9. Resolver inecuaciones: lineales, cuadráticas, polinomiales, con fracciones algebraicas y con valor absoluto.
10. Resolver problemas empleando los diferentes tipos de ecuaciones.

### **Contenidos:**

#### **Tema 1 - El conjunto de los números reales**

- Conjunto de números (naturales, enteros, racionales e irracionales)
- Propiedades algebraicas y de orden en los números reales.
- Definición y propiedades de valor absoluto.
- Relaciones de orden de los números reales.
- Intervalos en los números reales y la recta numérica.
- Operaciones: suma, resta, multiplicación, división, potenciación y radicación en los números reales.
- Racionalización.
- Cálculo de porcentajes, aplicaciones de porcentaje en situaciones prácticas, proporciones y regla de tres.

#### **Tema 2 - Expresiones Algebraicas**

- Conceptos básicos de expresiones algebraicas.
- Conceptos básicos de polinomios.
- Suma, resta, multiplicación y división con polinomios.
- Productos notables.
- Factorización.
- Fracciones racionales. Simplificación de fracciones racionales algebraicas haciendo uso de la suma, resta, multiplicación, división, potenciación y radicación.
- Racionalización de expresiones algebraicas.

#### **Tema 3 - Ecuaciones**

- Ecuaciones lineales y cuadráticas.
- Ecuaciones polinomiales.
- Ecuaciones algebraicas racionales.
- Ecuaciones con valor absoluto.
- Ecuaciones con radicales.
- Ecuaciones exponenciales y logarítmicas.
- Sistemas de ecuaciones lineales con dos incógnitas.
- Problemas con ecuaciones.

#### **Temas 4- Inecuaciones**

- Intervalos.
- Inecuaciones lineales.
- Inecuaciones cuadráticas.
- Inecuaciones polinomiales.
- Inecuaciones con fracciones algebraicas
- Inecuaciones con valor absoluto.

**Nombre del curso:** Inglés I para la Enseñanza de la Matemática

**Créditos:** 4

**Descripción:**

Este curso está dirigido a estudiantes de primer año de la carrera de Licenciatura en la Enseñanza Bilingüe de la Matemática, de la Sede Occidente. Está diseñado de manera que la persona estudiante desarrolle sus habilidades lingüísticas de manera integrada en las cuatro macro destrezas de habla, escucha, escritura y lectura al nivel A2 (Básico-intermedio) del Marco de Común Europeo de Referencia para las Lenguas Extranjeras (MCER). Al mismo tiempo, el curso introduce vocabulario básico dentro del campo matemático.

**Objetivo general:**

Desarrolle las competencias que permitan un desenvolvimiento en el idioma inglés a nivel básico-intermedio en temas relacionados con la cotidianidad tales como detalles personales, rutinas diarias, deseos y necesidades.

**Objetivos específicos:**

1. Usar de manera apropiada estructuras simples que permitan comunicar ideas generales breves.
2. Desarrollar vocabulario básico sobre temas relacionados con la cotidianidad.
3. Comunicar ideas generales breves para satisfacer necesidades simples y concretas.
4. Comprender frases y vocabulario de uso frecuente relacionado con áreas de relevancia personal inmediata tales como información personal y familiar o compras.
5. Comprender activamente textos básicos y cortos sobre temas de la cotidianidad.

**Contenidos:**

**Tema 1 – Contenidos gramaticales**

- El Pasado simple
- Expresiones en el tiempo pasado
- Adverbios de tiempo
- Verbos regulares e irregulares
- El pasado del verbo to be
- La frase verbal used to
- Las frases there was y there were
- El futuro con going to
- Infinitivos de propósito
- Verbos seguidos por infinitivos

- Verbos modales: habilidad, posibilidad, certeza, obligación y consejo
- Comparativos y superlativos
- Los pronombres infinitivos
- Indicadores de cantidad too e enough
- Los adjetivos posesivos
- Los conectores

### **Tema 2 – Contenidos léxicos y orales**

- Recuerdos
- Compras
- Entretenimiento
- Viajes
- El mundo natural
- Comida y salud
- La escuela y la educación
- El trabajo y lugares de trabajo

### **Tema 3 – Contenidos auditivos**

- Las palabras en contexto
- Las ideas principales
- Las ideas secundarias
- Técnicas de toma de nota
- Inferencias y conclusiones

### **Tema 4 – Contenidos lectores-escritores**

- La información específica
- Las ideas generales
- Las oraciones básicas en inglés
- Conectores entre ideas
- Los patrones retóricos básicos

**Nombre del curso:** Funciones y Trigonometría

**Créditos:** 4

#### **Descripción:**

Este curso está diseñado para estudiantes de primer año de la carrera Enseñanza Bilingüe de la Matemática de la Sede de Occidente. Su objetivo es que las personas estudiantes puedan aplicar las bases de las funciones elementales y la trigonometría en la resolución de ejercicios y problemas, sentando así una base sólida para su formación.

Durante el curso, se abordarán temas fundamentales relacionados con las funciones, como conceptos básicos, diferentes tipos de funciones, incluyendo las exponenciales y logarítmicas. Además, se explorarán contenidos de

Trigonometría, tanto básica como circular, ampliando así el espectro de conocimientos y habilidades matemáticas de los estudiantes.

La estructura del curso está diseñada para fomentar el aprendizaje activo y práctico, mediante la resolución de ejercicios y problemas que involucren la aplicación de los conceptos teóricos impartidos. De esta manera, se busca no solo consolidar los conocimientos adquiridos, sino también desarrollar la capacidad de razonamiento matemático y la resolución de problemas de manera efectiva.

### **Objetivos generales:**

Aplicar los principios básicos de funciones y trigonometría en la resolución de ejercicios y problemas.

### **Objetivos específicos:**

- Emplear los conceptos generales de funciones en la resolución de ejercicios y problemas.
- Resolver problemas que involucren los diferentes tipos de funciones: lineal, cuadrática, racional, valor absoluto, parte entera y con radicales.
- Determinar el dominio máximo de diferentes tipos de funciones.
- Implementar las transformaciones de funciones en el trazado de gráficas.
- Identificar las propiedades de las funciones a partir de su gráfica.
- Utilizar las propiedades de las funciones exponenciales y logarítmicas en la resolución de ejercicios y problemas.
- Emplear los conceptos fundamentales de las razones trigonométricas en triángulos rectángulos en la solución de problemas geométricos y aplicaciones prácticas.
- Utilizar las propiedades y conceptos fundamentales de las funciones trigonométricas para resolver problemas matemáticos.
- Utilizar las identidades trigonométricas en la simplificación de expresiones.

### **Contenidos:**

#### **Tema 1 - Funciones:**

- Conceptos generales (definición, preimagen, imagen, dominio, codominio, rango, gráfico y gráfica, plano cartesiano, monotonía, inyectividad, sobreyectividad, inversa de una función, dominio máximo, funciones con criterio partido, entre otros).
- Operaciones con funciones: Suma, resta, multiplicación y división. Composición de funciones.
- Función lineal.
- Función cuadrática.
- Funciones polinomiales.
- Otros tipos de funciones (valor absoluto, parte entera y con radicales).

- Dominio máximo.
- Funciones racionales.
- Transformaciones de las gráficas.

**Tema 2 - Funciones exponenciales y logarítmicas:**

- Funciones exponencial y logarítmica. Logaritmos.
- Propiedades de las funciones exponenciales y logarítmicas.
- Dominio máximo.
- Funciones inversas.
- Resolución de ecuaciones exponenciales y logarítmicas.
- Resolución de inecuaciones exponenciales y logarítmicas.
- Transformaciones de las gráficas exponenciales y logarítmicas.
- Aplicaciones de las funciones exponenciales y logarítmicas.

**Tema 3 - Trigonometría básica:**

- Razones trigonométricas en un triángulo rectángulo.
- Leyes de los senos y cosenos.
- Aplicaciones de la trigonometría en problemas de altura y distancia.

**Tema 4 - Trigonometría Circular:**

- Medidas de ángulos en radianes y grados.
- Círculo trigonométrico.
- Funciones trigonométricas: seno, coseno, tangente, cotangente, secante, cosecante.
- Gráficas de funciones trigonométricas.
- Funciones trigonométricas inversas.
- Identidades trigonométricas fundamentales.
- Ecuaciones trigonométricas.

**Nombre del curso:** Pedagogía en la Enseñanza de la Matemática

**Créditos:** 3

**Descripción:**

Este curso está dirigido a estudiantes de primer año de la carrera de Licenciatura en la Enseñanza Bilingüe de Matemática, de la Sede Occidente. El objetivo principal de este curso es proporcionar al estudiantado espacios de reflexión sobre la importancia de la profesión docente para la sociedad. Se espera que al finalizar el curso el estudiantado conozca elementos teóricos y prácticos relacionando la pedagogía, la didáctica, el currículo y la enseñanza, así como sobre los enfoques constructivista y socio constructivista. Se estudiará la historia de la educación en general y de la Educación Matemática en particular, tanto a nivel internacional como nacional. Por último, se analizará cuál es el conocimiento matemático y pedagógico que debe conocer una persona docente de matemática.

**Objetivo general:**

Estudiar los principios teóricos y prácticos que sustentan el quehacer de la Educación, y la Educación Matemática, lo cual permitan la comprensión del rol docente y el papel de la educación en la sociedad.

### **Objetivos específicos:**

- Reconocer la pedagogía como la ciencia de la Educación, analizando sus principios e implicaciones en el quehacer educativo.
- Diferenciar el enfoque constructivista y socio constructivista en la Enseñanza de la Matemática para su implementación en el aula.
- Conocer el desarrollo histórico de la Educación, y la Educación Matemática, identificando las distintas tendencias pedagógicas que han prevalecido.
- Interpretar la Enseñanza de la Matemática como profesión, estudiando los elementos necesarios para su adecuado desarrollo, lo cual permita la reflexión sobre problemas profesionales y la práctica docente.

### **Contenidos:**

#### **Tema 1 – Conceptualización de la pedagogía**

- Pedagogía, didáctica, currículo y enseñanza
- Tipos y modelos pedagógicos: tradicional, conductista, cognitivista y constructivista.
- Triángulo pedagógico.
- La educación como función esencial de la sociedad.

#### **Tema 2 - Enfoque Constructivista y Socio constructivista en el Aprendizaje la Matemática**

- Constructivismo y Matemática.
- Socio constructivismo y Matemática.

#### **Tema 3- Historia de la Educación**

- Historia de la Educación
- Historia de la Educación en Costa Rica (enseñanza bilingüe)
- Historia de la Educación Matemática
- Historia de la Educación Matemática en Costa Rica

#### **Tema 4 - Conocimiento del Profesor para la Enseñanza de la Matemática**

- Conocimiento profesional del profesor. Distintas clasificaciones del conocimiento del profesor. Conocimiento matemático del profesor para la enseñanza, componentes, características, ejemplos, elementos que lo hacen específico del profesor. Conocimiento didáctico del contenido matemático, características, componentes, ejemplos referidos a conceptos matemáticos.
- Desarrollo profesional del profesor. Diferenciación entre conocimiento y forma en que el profesor de matemáticas se relaciona con el conocimiento

profesional. Caracterización del desarrollo profesional del profesor de matemáticas y de las investigaciones que lo tratan.

- Competencias para el desempeño de la profesión docente: contexto educativo en la clase bilingüe de matemática. Rol docente y su función como agente de cambio.
- Profesor reflexivo. El profesor de matemáticas como profesional práctico. Confrontación entre formación teórica y los aspectos prácticos del profesor de matemáticas. Profesor reflexivo, concepto de reflexión, procesos para generar la reflexión sobre problemas profesionales que afronta el profesor de matemáticas.

**Nombre del curso:** Inglés II para la Enseñanza de la Matemática

**Créditos:** 4

**Descripción:**

Este curso está dirigido a estudiantes de primer año de la carrera de Licenciatura en la Enseñanza Bilingüe de Matemática, de la Sede Occidente. Está diseñado de manera que la persona estudiante continúe con el proceso de desarrollo sus habilidades lingüísticas de manera integrada en las cuatro macro destrezas de habla, escucha, escritura y lectura al nivel A2+ (Básico-Avanzado) del Marco de Común Europeo de Referencia para las Lenguas Extranjeras (MCER). Al mismo tiempo, el curso introduce vocabulario básico dentro del campo matemático.

**Objetivo general:**

Desarrolle el lenguaje suficiente que permita la participación en situaciones de la vida diaria y de contenido predecible a un nivel básico-avanzado.

**Objetivos específicos:**

- Utilizar correctamente estructuras gramaticales simples que faciliten claridad en el mensaje a expresar.
- Desarrollar el suficiente repertorio léxico relacionado con necesidades y rutinas diarias, así como transacciones sobre temas y situaciones familiares.
- Llevar a cabo intercambios sociales sobre temas de la vida diaria y que involucren tareas rutinarias simples a través de patrones lingüísticos básicos.
- Comprender mensajes orales articulados con claridad de manera que se logren solventar necesidades concretas relacionados con información personal y familiar, experiencias personales, compras, geografía local, empleo y viaje.
- Producir adecuadamente textos simples sobre impresiones y experiencias de temas familiares y concretos.

**Contenidos:****Tema 1 – Contenidos gramaticales**

- Pasado continuo
- When y while
- Present perfect
- Adverbios para el presente perfecto
- For y since
- Presente continuo con significado futuro
- Futuro con will
- Expresiones del tiempo futuro
- Much, a lot, a bit + comparatives
- As (adjetivo) as
- It y there
- Condicional cero y primero
- La voz pasiva en su forma presente
- Patrones verbales: -ing and to infinitive
- Reflexive pronouns
- So and such
- Adjectives and adverbs
- Adjectives ending in -ed and in -ing
- Compound nouns

**Tema 2 – Contenidos léxicos y orales**

- Predicciones
- Experiencias personales
- Descripción de la apariencia
- Verbos frasales
- Aprendizaje
- Tecnología
- Lugares y edificios
- Moda

**Tema 3 – Contenidos auditivos**

- Las palabras en contexto
- Las ideas principales
- Las ideas específicas
- Técnicas de toma de nota
- Inferencias y conclusiones
- Correlación de información

**Tema 4 – Contenidos lectores-escritores**

- La información específica
- Las ideas generales
- Las oraciones compuestas y complejas en inglés

- Conectores entre ideas
- Los patrones retóricos básicos
- La cohesión y coherencia
- El párrafo en inglés

**Nombre del curso:** Lógica y Teoría de Conjuntos

**Créditos:** 4

**Descripción:**

Este curso está diseñado para estudiantes de segundo año de la carrera Enseñanza Bilingüe de la Matemática, impartida en la Sede de Occidente. El mismo introduce a los estudiantes a los fundamentos de la lógica y la matemática discreta, áreas esenciales para comprender el lenguaje formal y las estructuras matemáticas que sustentan la informática, la ingeniería y otras áreas del conocimiento. El enfoque práctico incluye ejemplos relacionados con problemas típicos de secundaria, permitiendo a los estudiantes comprender y aplicar estos conceptos en contextos reales. Además, el curso aborda la importancia de estos fundamentos para desarrollar habilidades analíticas y mejorar la comprensión de conceptos matemáticos avanzados, preparando a los estudiantes para enfrentar desafíos más complejos en su formación académica.

**Objetivo general:**

Desarrollar habilidades matemáticas utilizando fundamentos de lógica, teoría de conjuntos, relaciones binarias y funciones, para el análisis y resolución de problemas.

**Objetivos específicos:**

- Resolver problemas de lógica utilizando proposiciones, conectivos lógicos, cuantificadores y proposiciones condicionales.
- Aplicar los principios de la teoría de conjuntos para la resolución de problemas y la comprensión de conceptos matemáticos más complejos.
- Emplear las propiedades de las relaciones binarias para la modelación de relaciones entre objetos, análisis de estructuras matemáticas y la comprensión de conceptos de programación y lógica matemática.
- Utilizar el concepto de función y sus operaciones para la modelación de relaciones entre variables, resolución de problemas y la comprensión de conceptos matemáticos como la derivada e integral.

**Contenidos:**

**Tema 1 - Lógica**

- Proposiciones y operaciones lógicas.

- Conectivos lógicos.
- Propositiones compuestas.
- Cuantificadores.
- Propositiones condicionales.
- Demostraciones relacionadas con las propiedades de los números reales.

## **Tema 2 - Teoría Elemental de Conjuntos**

- Terminología básica.
- Conjunto potencia.
- Operaciones entre conjuntos: la intersección, la unión, complemento y diferencia, leyes de De Morgan, diferencia simétrica, producto cartesiano.
- Colecciones de conjuntos: uniones e intersecciones de colecciones de conjuntos, leyes de De Morgan con colecciones de conjuntos.

## **Tema 3 - Relaciones Binarias**

1. Conceptos básicos.
  - Relación Inversa.
  - Composición de relaciones.
  - Representaciones gráficas de relaciones.
  - Relaciones de orden y relaciones de equivalencia.
  - Conjunto cociente.

## **Tema 4 - Funciones**

- Definición y ejemplos.
- Imagen e imagen inversa de un conjunto.
- Imagen e imagen inversa de uniones, intersecciones y diferencias de conjuntos.
- Imagen e imagen inversa de uniones, intersecciones y diferencias de colecciones de conjuntos.
- Diferentes operaciones con funciones.

**Nombre del curso:** Geometría

**Créditos:** 4

### **Descripción:**

Este curso está dirigido a estudiantes de segundo año de la carrera Enseñanza Bilingüe de la Matemática de la Sede de Occidente. Su objetivo es proporcionar a las personas estudiantes una comprensión integral de los conceptos fundamentales y herramientas matemáticas necesarias para analizar y resolver problemas geométricos en varios campos, desde la geometría plana y espacial, y su aplicación en contextos prácticos y científicos.

Al completar el curso, se espera que las personas estudiantes estén capacitadas para utilizar modelos geométricos en la resolución efectiva de problemas, así

como para comunicar los resultados matemáticos de manera clara y precisa. Estas habilidades serán fundamentales como base para cursos posteriores de matemática y para su desarrollo académico y profesional.

### **Objetivos generales:**

Aplicar los conceptos fundamentales y herramientas matemáticas necesarias para el análisis y la resolución de problemas geométricos en diversas áreas.

### **Objetivos específicos:**

- Emplear los conceptos de puntos, líneas, planos y ángulos en la resolución de problemas geométricos, demostrando un dominio práctico de estas nociones fundamentales.
- Usar las características específicas de los polígonos en la resolución de problemas.
- Justificar el uso de los criterios de congruencia y semejanza en triángulos, utilizando razonamiento lógico y recursos geométricos y tecnológicos para la resolución de problemas y demostraciones relacionadas con estas propiedades.
- Resolver problemas utilizando el teorema de Pitágoras en situaciones geométricas y prácticas.
- Emplear el sistema de coordenadas para la representación de puntos y figuras geométricas tanto en dos dimensiones como en tres dimensiones.
- Calcular de manera precisa la distancia entre dos puntos en el plano cartesiano utilizando la fórmula de distancia euclidiana, en la resolución de problemas geométricos.
- Aplicar las fórmulas pertinentes para el cálculo del perímetro, área y otros parámetros presentes en la resolución de problemas geométricos que involucren círculos y circunferencias en contextos variados.
- Utilizar las ecuaciones y propiedades relevantes de las secciones cónicas (elipse, parábola, hipérbola) para la resolución de problemas geométricos.
- Determinar el área superficial y el volumen de sólidos como cubos, prismas, pirámides, cilindros y conos, demostrando comprensión de los conceptos geométricos involucrados y la habilidad para la resolución de problemas.

### **Contenidos:**

#### **Tema 1 - Geometría Euclidiana:**

- Conceptos fundamentales: puntos, líneas, planos, ángulos.
- Propiedades de los triángulos, cuadriláteros, y otros polígonos.
- Teoremas de congruencia y semejanza de triángulos.
- Teorema de Pitágoras y su aplicación.

#### **Tema 2 - Geometría Analítica:**

- Coordenadas cartesianas en el plano y en el espacio.
- Distancia entre puntos.
- Círculo y circunferencia.
- Secciones cónicas.
- Coordenadas polares.

**Tema 3 - Sólidos geométricos:**

- Sólidos geométricos (prismas, pirámides, poliedros).
- Propiedades de los sólidos geométricos regulares.
- Cálculo de áreas y volúmenes de sólidos geométricos regulares.
- Aplicación de los contenidos anteriores en la resolución de problemas.

**Nombre del curso:** Currículum y Evaluación en la Enseñanza de la Matemática

**Créditos:** 3

**Descripción:**

Este curso está dirigido a estudiantes de segundo año de la carrera de Licenciatura en la Enseñanza Bilingüe de la Matemática, de la Sede Occidente. El propósito del curso es explorar la teoría curricular, sus fuentes, fundamentos, enfoques y elementos de planificación, así como analizar la evaluación educativa, su normativa, procedimientos e instrumentos para la enseñanza bilingüe de la matemática en el contexto de la educación inclusiva.

Esto implica comprender y aplicar los conceptos de didáctica, planificación curricular y evaluación de los aprendizajes para promover el desarrollo de habilidades y destrezas requeridas para un óptimo desempeño de la profesión docente. Finalmente, el curso busca ayudar a los futuros docentes a reflexionar sobre su propio proceso de aprendizaje en ambos idiomas, para que puedan pensar en las mejores estrategias en su labor como docentes.

**Objetivo general:**

Analizar los elementos del currículo y la evaluación para la estructuración y guía de los procesos de aprendizaje en la educación bilingüe de la matemática.

**Objetivos específicos:**

- Comprender el currículum costarricense y su relación con el Programa de Estudio de Matemática del Ministerio de Educación Pública de Costa Rica, para implementarlo en el quehacer docente.
- Interpretar el enfoque de resolución de problemas para implementarlo en la mediación pedagógica en matemática con estudiantes de secundaria.
- Integrar la teoría del planeamiento didáctico y la educación inclusiva como medios para organizar y guiar los procesos de aprendizaje en matemática.
- Estudiar las políticas, normativas y procedimientos de la evaluación en la enseñanza de la matemática para ser aplicadas en el ejercicio de la profesión docente.

### **Contenidos:**

#### **Tema 1- Currículo en la educación matemática costarricense**

- Historia de los programas de estudio de Matemática.
- Currículo costarricense vigente.
- Política Curricular.
- Programa de estudio de matemática: -Fundamentos -Ejes – Elementos.

#### **Tema 2 - Resolución de Problemas**

- Resolución de problemas en el aprendizaje de la Matemática (Polya y Schoenfeld).
- Resolución de problemas (RP) según el Ministerio de Educación Pública: como enfoque principal del currículo, proceso matemático y eje disciplinar.
- Propósitos de la RP en el currículo nacional.
- Pasos para la resolución de problemas.
- Mediación pedagógica siguiendo el enfoque de Resolución de problemas: momentos de la lección, estrategias didácticas y evaluación.

#### **Tema 3- Planeamiento**

- Planeamiento didáctico.
- Educación inclusiva.
- Diseño Universal para el Aprendizaje.

#### **Tema 4- Evaluación**

- Evaluación de los aprendizajes.
- Tipos de evaluación: sumativa y formativa.
- Reglamento de evaluación de los aprendizajes.
- Elaboración de ítems, rúbricas y otros instrumentos para la evaluación sumativa.
- La evaluación de los aprendizajes en el contexto de la educación inclusiva: política, normativa y procedimientos.

**Nombre del curso:** Inglés III para la Enseñanza de la Matemática

**Créditos:** 4

**Descripción:**

Este curso está dirigido a estudiantes de primer año de la carrera de Licenciatura en la Enseñanza Bilingüe de la Matemática, de la Sede Occidente. Está diseñado para que la persona estudiante desarrolle sus habilidades lingüísticas de manera integrada en las cuatro macro destrezas de habla, escucha, escritura y lectura al nivel B1 (Intermedio-bajo) del Marco de Común Europeo de Referencia para las Lenguas Extranjeras (MCER). Al mismo tiempo, el curso introduce vocabulario básico dentro del campo matemático.

**Objetivo general:**

Desarrolle un bagaje lingüístico suficiente para expresarse sobre temas del contexto social y de la actualidad a un nivel intermedio-bajo.

**Objetivos específicos:**

- Utilizar apropiadamente y de forma razonable patrones retóricos asociados a situaciones predecibles en su mayoría.
- Utilizar efectivamente suficiente vocabulario relacionado a temas familiares y situaciones diarias.
- Utilizar estructuras elaboradas para participar de forma espontánea en conversaciones de temas familiares, dando opiniones personales e intercambiando información clara y articulada para llegar o no a acuerdos.
- Comprender las ideas principales de una conversación sobre temas generalmente conocidos y relacionados al trabajo, la escuela y las actividades recreativas, además de información técnica simple como seguir instrucciones.
- Comprender la descripción de lugares, eventos, sentimientos, deseos y perspectivas escritas en lenguaje diario de alta frecuencia deduciendo a la vez el significado probable de palabras desconocidas al identificar las partes que las constituyen.

**Contenidos:**

**Tema 1 – Contenidos gramaticales**

- Orden de los adjetivos,
- Pasado perfecto
- Pasado perfecto continuo
- Voz pasiva en pasado
- Segundo condicional
- Uso de 'unless, in case, if I was or were you'
- Uso de 'if only' and 'wish'
- Discurso de reporte
- Preguntas indirectas

- Verbo 'have' causativo
- Uso de 'a few' and 'a little'
- Uso de 'before, after, worth, no use + ing'
- Cláusulas relativas
- Conjunciones de razon, propósito, concesión y resultado
- Uso de 'despite, in spite of and (al)though'

### **Tema 2 – Contenidos léxicos y orales**

- Expresiones idiomáticas
- Colocaciones
- Descripciones personales
- Sentimientos
- El medio ambiente
- La ciencia
- Situaciones hipotéticas.

### **Tema 3 – Contenidos auditivos**

- Las palabras en contexto
- Las ideas principales
- Las ideas específicas
- Técnicas de toma de nota
- Inferencias y conclusiones
- Correlación de información

### **Tema 4 – Contenidos lectores-escritores**

- Las ideas generales
- La información específica
- Formación de palabras
- Las oraciones compuestas y complejas en inglés
- Conectores entre ideas
- Los patrones retóricos intermedios
- La cohesión y coherencia
- El párrafo en inglés

**Nombre del curso:** Análisis Real en una Variable I

**Créditos:** 4

### **Descripción del curso**

Este curso está dirigido a estudiantes de segundo año de la carrera de Licenciatura en la Enseñanza Bilingüe de la Matemática, de la Sede Occidente, y que cuentan con conocimientos en matemática básica. El objetivo principal de este curso es introducir al estudiantado en los conceptos y los resultados de cálculo diferencial, inducción matemática y números reales.

En este documento se informa de los aspectos del curso que debe conocer, tales como objetivos, contenidos, metodología, evaluación y bibliografía. Es su derecho y su deber, informarse sobre lo que se espera que aprenda en este curso, así como sobre la manera en que será evaluado su aprendizaje. Se le sugiere leer con detenimiento este programa y consultar sobre cualquier duda que tenga al respecto.

El aprendizaje de la Matemática requiere del dominio de conceptos propios de la materia, así como la dedicación de tiempo a la práctica correspondiente. Hay que enfatizarse en comprender los conceptos y desarrollar las destrezas necesarias para un manejo apropiado de los procesos lógicos en el abordaje de ejercicios en el contexto correspondiente. La responsabilidad de llevar el curso con éxito es compartida. De usted, como estudiante, se espera una actitud positiva y proactiva que le permita llevar a cabo su tarea con el tesón y el esfuerzo necesarios. De parte de la persona docente, en calidad de facilitadora del proceso de aprendizaje, pondrá a su disposición sus conocimientos y metodología, así como el mayor empeño.

### **Objetivo general:**

Aplicar las propiedades de los números reales, el principio de inducción, las sucesiones y el cálculo diferencial en la resolución de ejercicios matemáticos variados.

### **Objetivos específicos:**

- Aplicar las reglas algebraicas usuales basadas en números reales para la resolución de ejercicios usando propiedades y definiciones necesarias.
- Utilizar el principio de inducción matemática para la demostración de ejercicios matemáticos.
- Comprender la definición de una sucesión en términos matemáticos y el límite de una sucesión dada utilizando las reglas y propiedades de los límites para la resolución de ejercicios variados.
- Emplear teoremas como el de Bolzano, Cauchy entre otros para la resolución de ejercicios alusivos a sucesiones y subsucesiones.
- Calcular límites a partir de procedimientos algebraicos, las propiedades de funciones o mediante la regla de L'Hôpital.
- Analizar la continuidad y derivabilidad de una función en un punto o en un intervalo.
- Calcular derivadas mediante la definición o mediante reglas de derivación, para funciones definidas de manera explícita o implícita.
- Aplicar la interpretación geométrica de la derivada en la resolución de problemas de rectas tangentes o normales a una curva.
- Interpretar geoméricamente el teorema del valor medio y aplicarlo en la resolución de problemas sencillos.

- Identificar diferentes elementos de una función (extremos relativos, puntos críticos, puntos de inflexión, asíntotas, intervalos de monotonía, intervalos de concavidad) a partir del estudio de sus derivadas de primer y segundo orden para graficar funciones.

## Contenidos:

### Tema 1 - Los Números Reales

- Propiedades algebraicas de  $\mathbb{R}$ . (Axiomas de campo).
- Axiomas. Demostraciones (Teoremas).
- Números racionales e irracionales.
- Propiedades de orden de  $\mathbb{R}$ . Demostraciones (Teoremas). Desigualdades.
- Valor absoluto y recta real.
- Cotas superiores, supremos e ínfimos. Aplicaciones de la propiedad del supremo.

### Tema 2 - Inducción

- Principio de inducción. Propiedad de buen orden de  $\mathbb{N}$ . Principio de Inducción matemática.
- Demostraciones aplicando el principio de inducción.

### Tema 3 - Límites

- Límites de funciones. Definición. Ejemplos. Criterio secuencial para límites. Criterio de divergencia.
- Teoremas sobre límites de funciones. Definición de función acotada en una vecindad. Teorema sobre límites de suma, resta multiplicación y división. Ejemplos. Teorema del emparedado.
- Extensiones del concepto de límite. Límites laterales. Límites infinitos. Límites al infinito.

### Tema 4 - Funciones continuas

- Funciones continuas. Definición. Criterio secuencial para continuidad. Criterio de discontinuidad.
- Combinación de funciones continuas. Teorema sobre suma, resta multiplicación y división de funciones continuas. Composición de funciones.
- Funciones continuas sobre intervalos. Definición de función acotada. Teorema de máximo-mínimo. Teorema de Bolzano.
- Funciones monótonas e inversas. Teorema sobre la continuidad de la función inversa.

### Tema 5 – Derivación

- La derivada. Definición. Propiedades de la derivada. Regla de la cadena. Derivada de funciones inversas.
- Teorema del Valor Medio. Teorema del extremo interior. Teorema de Rolle. Teorema del Valor Medio. Criterio de la primera derivada para extremos.
- Trazado de curvas.

- Regla de L'Hopital. Formas indeterminadas.
- Teorema de Taylor.

**Nombre del curso:** Álgebra Lineal

**Créditos:** 4

**Descripción:**

Este curso está dirigido a estudiantes de tercer año de la carrera de Licenciatura en la Enseñanza Bilingüe de la Matemática, de la Sede Occidente, y que cuentan con conocimientos básicos de álgebra, geometría y trigonometría.

El curso inicia con el análisis de sistemas de ecuaciones lineales y la manipulación de matrices, desarrollando habilidades para resolver problemas. A medida que avanza el curso, se profundiza en temas como geometría analítica, espacios vectoriales, ortogonalidad y valores propios, permitiendo a los estudiantes explorar conceptos más abstractos y aplicarlos en contextos concretos.

Finalmente, las personas estudiantes tendrán la oportunidad de aplicar los conocimientos adquiridos en proyectos educativos relacionados con la enseñanza del álgebra lineal, donde se enfatizará el desarrollo de habilidades blandas, como el pensamiento crítico, la resolución de problemas, la comunicación efectiva y el trabajo en equipo, los cuales son fundamentales para el éxito académico y profesional.

**Objetivos generales:**

Comprender los conceptos fundamentales del álgebra lineal y su aplicación en diversos contextos matemáticos

Desarrollar habilidades pedagógicas efectivas para enseñar álgebra lineal, fomentar su comprensión y habilidades de resolución de problemas.

**Objetivos específicos:**

- Resolver sistemas de ecuaciones lineales homogéneos y no homogéneos mediante diferentes métodos.
- Conocer y aplicar elementos de geometría analítica a diferentes tipos de problemas.
- Conocer las propiedades básicas de los espacios vectoriales.
- Comprender el concepto de ortogonalidad y proyecciones sobre vectores y subespacios vectoriales.
- Conocer las propiedades básicas de las transformaciones lineales y su relación con el álgebra de matrices.
- Obtener los valores y los espacios propios de una matriz y determinar si es diagonalizable o no.

- Desarrollar material didáctico para enseñar conceptos de álgebra lineal en el aula.

## Contenidos:

### Tema 1- Sistemas de ecuaciones lineales y matrices

- Sistemas de ecuaciones lineales homogéneos y no homogéneos. Métodos de solución de un sistema de ecuaciones lineales y conjunto de solución. Dependencia e independencia lineal entre las filas de una matriz. Rango de una matriz.

### Tema 2 - Álgebra matricial

- Operaciones con matrices, igualdad, suma, producto escalar, producto matricial, transposición. Matriz invertible y cálculo de la inversa de una matriz. Matriz transpuesta y propiedades. Definición y propiedades del determinante y regla de Cramer.

### Tema 3 - Elementos de geometría analítica

- Representación geométrica de un vector, suma de vectores y producto escalar y su interpretación geométrica. Norma de un vector. Ángulo entre dos vectores. Producto cruz en  $\mathbb{R}^3$  y sus propiedades. Rectas en  $\mathbb{R}^2$  y  $\mathbb{R}^3$ , ecuación vectorial, paramétrica y simétrica de la recta. Planos en  $\mathbb{R}^3$ , ecuación normal y vectorial del plano. Distancia entre puntos, rectas y planos.

### Tema 4 - Espacios vectoriales

- Definición, propiedades básicas. Combinación lineal de un conjunto de vectores de un espacio vectorial. Conjunto generador. Bases ordenadas y dimensión de un espacio vectorial. Coordenadas de un vector con respecto a una base ordenada.

### Tema 5 - Ortogonalidad y proyecciones

- Ortogonalidad entre vectores, conjuntos y subespacios. Bases ortogonales y ortonormales. Complemento ortogonal. Proyección ortogonal sobre un subespacio. Método de ortogonalización de Gram-Schmidt.

### Tema 6 - Transformaciones lineales

- Concepto de una transformación lineal. Rango y nulidad. Representación matricial de una transformación lineal. Matriz de cambio de base. Inyectividad y sobreyectividad de una transformación lineal. Transformaciones lineales invertibles.

### **Tema 7 - Valores y vectores propios**

- Concepto de valor y vector propio. Subespacio asociado a un valor propio. Polinomio característico de una matriz. Diagonalización y diagonalización ortogonal.

### **Tema 8 - Aplicaciones y Proyectos en la Enseñanza del Álgebra Lineal**

- Desarrollo de material didáctico para la enseñanza del álgebra lineal en el aula. Diseño y presentación de proyectos educativos relacionados con álgebra lineal.

**Nombre del curso:** Didáctica y Evaluación del Álgebra y las Funciones

**Créditos:** 3

#### **Descripción:**

La finalidad de este curso es introducir a la futura persona docente en su campo profesional, particularmente en el proceso de mediación pedagógica del álgebra y las funciones en la educación secundaria. Se enfoca en el desarrollo del pensamiento algebraico y funcional. Para ello, se estudiarán las principales tendencias pedagógicas internacionales y nacionales para comprender de qué forma se desarrolla el pensamiento algebraico y funcional y cuáles son las principales dificultades de aprendizaje del estudiantado en relación con estos temas.

Se espera que el estudiantado construya su conocimiento sobre cómo planear y diseñar estrategias didácticas para que sus futuros estudiantes de secundaria desarrollen el pensamiento algebraico. El curso también pretende analizar las principales dificultades de la persona docente y el estudiantado en la mediación de los contenidos propios del álgebra, y analizar la utilización de tecnología para el desarrollo del pensamiento algebraico. Se enfatizará en la evaluación de los aprendizajes según lo dispuesto por el Ministerio de Educación Pública, de manera que el estudiantado se familiarice con los lineamientos oficiales.

#### **Objetivo general:**

Analizar un marco teórico y práctico que permita a la futura persona docente analizar cómo puede realizar la mediación pedagógica y la evaluación de los aprendizajes en relación con el álgebra y las funciones para lograr el desarrollo del pensamiento algebraico en el estudiantado de secundaria.

#### **Objetivos específicos:**

- Examinar las tendencias internacionales acerca del desarrollo del pensamiento algebraico, así como las directrices nacionales al respecto.

- Comprender el proceso del desarrollo del pensamiento algebraico en prácticas escolares con base en aspectos psicosociales y didácticos para emplearlos en la planificación docente.
- Reconocer las principales dificultades de aprendizaje relacionadas con el álgebra, que sirvan como recurso para la mejora del proceso de mediación pedagógica.
- Diseñar estrategias didácticas que promuevan la comprensión de temas algebraicos y de funciones, incorporando la tecnología, como herramienta para el desarrollo del razonamiento y la creatividad del estudiantado.
- Diseñar instrumentos de evaluación considerando los lineamientos establecidos por el Ministerio de Educación Pública.

## **Contenidos:**

### **Tema 1**

- Directrices curriculares y de evaluación en la enseñanza y aprendizaje del álgebra (NCTM y PISA).
- Elementos de los Programas de estudio de Matemáticas en el área de Relaciones y Álgebra
- Habilidades generales y específicas
- Conocimientos
- Indicaciones metodológicas y evaluativas.

### **Tema 2**

- Conceptualización del pensamiento algebraico y funcional
- Pensamiento algebraico y funcional
- Lenguaje y representaciones
- Procesos de construcción de los saberes algebraicos.
- Concepciones y enfoques del álgebra y las funciones y su mediación pedagógica

### **Tema 3**

- Dificultades y limitaciones en el aprendizaje de conceptos algebraicos y las funciones.
- Problemas epistemológicos originados por la transición de la Aritmética al Álgebra.
- Categorización y tipos de errores que se cometen en el aprendizaje de las expresiones algebraicas y las funciones.

### **Tema 4**

- Elementos didácticos para la mediación pedagógica del álgebra
- Estrategias pedagógicas
- Recursos didácticos, incluyendo herramientas tecnológicas
- Evaluación de los aprendizajes matemáticos

**Nombre del curso:** Inglés IV para la Enseñanza de la Matemática

**Créditos:** 4

**Descripción:**

Este curso está dirigido a estudiantes de segundo año de la carrera de Licenciatura en la Enseñanza Bilingüe de la Matemática, de la Sede Occidente. Está diseñado de manera que la persona estudiante continúe con el proceso de desarrollo sus habilidades lingüísticas de manera integrada en las cuatro macro destrezas de habla, escucha, escritura y lectura al nivel B2 (Intermedio-Avanzado) del Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas Extranjeras (MCER). Al mismo tiempo, el curso introduce vocabulario básico dentro del campo matemático.

**Objetivo general:**

Desarrolle el lenguaje suficiente para describir claramente, dar puntos de vista, y elaborar sobre temas fluidamente y de manera un poco más compleja a un nivel intermedio-medio.

**Objetivos específicos:**

- Mostrar un dominio eficiente de estructuras gramaticales de manera que haya una comunicación carente de malentendidos graves.
- Desarrollar un rango lexical más sofisticado y acertado sobre temas relacionados con su campo y otros en general de manera que permita variación en su uso.
- Desarrollar de manera clara y detallada explicaciones que incluyan ventajas y desventajas sobre un amplio rango de temas relacionados con su campo de interés.
- Comprender mensajes orales más extensos y complejos, tales como discusiones, conferencias y noticiarios sobre temas razonablemente familiares.
- Producir textos de mediana extensión y con soporte académico sobre temas de posicionamiento a favor o en contra

**Contenidos:**

**Tema 1 – Contenidos gramaticales**

- El futuro continuo

- El futuro perfecto
- Be y get used to
- Tercer condicional
- Provided that, as long as, on condition that
- El estilo indirecto y sus verbos
- It's high or about time, if only
- Inversiones
- Gerundios después de preposiciones
- Determinantes con sustantivos contables e incontables
- Palabras de enlace y organizadores de texto

### **Tema 2 – Contenidos léxicos y orales**

- Resolución de problemas
- Desarrollo de conclusiones y recomendaciones
- El mantenimiento de una conversación
- El bienestar
- Las relaciones interpersonales
- El arte y la creatividad
- Carreras y profesiones
- Los medios de comunicación
- Deseos y retracciones
- Dinero y negocios

### **Tema 3 – Contenidos auditivos**

- Las palabras en contexto
- Formular predicciones
- Las ideas principales
- Las ideas específicas
- Técnicas de toma de nota
- Inferencias y conclusiones
- Correlación de información

### **Tema 4 – Contenidos lectores-escritores**

- La información específica
- Las ideas generales
- Las oraciones compuestas y complejas en inglés
- Conectores entre ideas
- Los patrones retóricos intermedios
- Subordinados para patrones retóricos
- La cohesión y coherencia
- El ensayo en inglés

**Nombre del curso:** Análisis Real en una Variable II

**Créditos:** 4

**Descripción:**

Este curso está dirigido a estudiantes de tercer año de la carrera de Licenciatura en la Enseñanza Bilingüe de la Matemática, de la Sede Occidente, y que cuentan con conocimientos en matemática básica. El objetivo principal de este curso es introducir al estudiantado en los conceptos y los resultados de cálculo integral, integrales impropias, series numéricas, series de potencias y polinomios de Taylor.

En este documento se informa de los aspectos del curso que debe conocer, tales como objetivos, contenidos, metodología, evaluación, y bibliografía. Es su derecho y su deber informarse de lo que se espera que aprenda en este curso y de cómo se evaluará su aprendizaje. Se le sugiere leer con detenimiento este programa y consultar sobre cualquier duda que tenga al respecto.

El aprendizaje de la Matemática requiere del dominio de los conceptos propios de la materia, así como de gran cantidad de práctica. Hay que enfatizarse en comprender los conceptos y desarrollar las destrezas necesarias para un manejo apropiado de los procesos lógicos en el abordaje de ejercicios en el contexto correspondiente. La responsabilidad de llevar el curso con éxito es compartida. De usted, como estudiante, se espera una actitud positiva y proactiva que le permita llevar a cabo su tarea con el tesón y el esfuerzo necesarios. De parte de la persona docente, en calidad de facilitadora del proceso de aprendizaje, pondrá a su disposición sus conocimientos y metodología, así como el mayor empeño.

**Objetivo general:**

Aplicar las propiedades del cálculo integral, los criterios de las integrales impropias, series numéricas, series de potencias y polinomios de Taylor en la resolución de ejercicios matemáticos variados.

**Objetivos específicos:**

- Aplicar el concepto de integral de Riemann y sus propiedades.
- Calcular integrales definidas e indefinidas.
- Aplicar los distintos criterios de las series numéricas y series de potencias para la resolución de ejercicios variados.
- Calcular funciones definidas por medio de series de potencias, derivación e integración término a término.
- Calcular polinomios de Taylor de diferentes grados.
- Aplicar los polinomios de Taylor en la resolución de ejercicios variados.

**Contenidos:****Tema 1 - Integración (cálculo)**

- La integral de Riemann.

- Funciones Riemann integrables.
- Teorema Fundamental del cálculo.
- Métodos de Integración.

### **Tema 2 - Integrales impropias**

- Criterios de convergencia para integrales impropias de primera especie: p-integrales, comparación, límite, convergencia absoluta y condicional, Criterio de Dirichlet.
- Criterios de convergencia para integrales impropias de segunda especie: p-integrales, comparación, límite, convergencia absoluta y condicional.

### **Tema 4 - Series numéricas**

- Introducción a series numéricas. Definición. Ejemplos.
- Criterio de Cauchy para series.
- Criterio de comparación.
- Teorema de d' Alembert.
- Convergencia absoluta. Definición.
- Criterio de convergencia absoluta.
- Criterios para series que no convergen absolutamente.
- Series alternantes. Criterio de Leibniz. Criterio de Dirichlet y de Abel.

### **Tema 5 - Series de Potencias**

- Definición de series de potencia, radio y dominio de convergencia.
- Funciones definidas por medio de series de potencias, derivación e integración término a término.

### **Tema 6 - Polinomios de Taylor**

- Polinomios de Taylor y de Maclaurin.
- Resto de Lagrange, aproximaciones y análisis del error.
- Series de Taylor.
- Notación "o" de Landau
- Desarrollos limitados: cálculo de límites indeterminados, análisis de integrales impropias.

**Nombre del curso:** Análisis de Datos y Probabilidad I

**Créditos:** 4

**Descripción:**

Este curso está dirigido a estudiantes de tercer año de la carrera de Licenciatura en la Enseñanza Bilingüe de la Matemática, de la Sede Occidente. El mismo busca proporcionar al estudiantado una comprensión sólida de los principios fundamentales de la estadística y la probabilidad, así como las habilidades necesarias para analizar y presentar datos de manera efectiva. A lo largo del curso, los estudiantes explorarán diferentes métodos de recopilación y presentación de datos, entenderán las distribuciones de frecuencia, aprenderán sobre medidas de posición y variabilidad, se introducirán en conceptos básicos de probabilidad y estudiarán la relación entre dos variables cuantitativas.

**Objetivo general:**

Aplicar los conceptos fundamentales, herramientas matemáticas y tecnológicas necesarias para el análisis y resolución de problemas relacionados con conceptos de probabilidad y estadística.

**Objetivos específicos:**

- Reconocer la Estadística como una herramienta imprescindible para el análisis de datos dentro de diferentes contextos y áreas científicas.
- Identificar los conceptos: unidad estadística, características o variables, observaciones o datos, población y muestra, para problemas estadísticos vinculados con diferentes contextos.
- Analizar información estadística que ha sido resumida en cuadros gráficos y otras representaciones vinculadas con diversas áreas, para favorecer la toma de decisiones.
- Utilizar representaciones tabulares o gráficas para el resumen e interpretación de un conjunto de datos.
- Calcular medidas de tendencia central y de dispersión, para el resumen e interpretación de un conjunto de datos.
- Identificar la importancia del azar en los procesos de muestreo estadístico.
- Representar la relación entre dos variables cuantitativas utilizando medidas de dispersión y gráficos.

**Contenidos:****Tema 1 - Principios de Estadística**

- Definición de la Estadística. Estadística descriptiva y estadística inferencial.
- Aplicaciones y usos de la Estadística.
- Elementos básicos de Estadística: unidad estadística y población, observaciones o datos, tipos de variables estadísticas y tipos de muestras.
- Fuentes de información.
- Técnicas de recolección de información.

**Tema 2 - Formas de Presentación de la Información**

- Presentación textual.
- Presentación semitabular.
- Presentación tabular: cuadros, componentes de cuadros.
- Presentación Gráfica.
- Tipos de Gráficos: gráficos de barras, gráfico circular, gráfico lineal aritmético, histograma.

**Tema 3 - Distribución de Frecuencias**

- Distribución de frecuencias de variables cuantitativas.
- Distribución de frecuencias de variables discretas.
- Distribución de frecuencias de variables continuas: precisión y redondeo de los datos, clases categorías, construcción de clases, representación gráfica (gráficos de barras, gráfico circular, gráfico lineal aritmético, histograma, ojiva).
- Diagramas de tallo-hoja.

**Tema 4 - Medidas de posición y variabilidad**

- Medidas de posición central: Media aritmética o promedio, media, mediana, moda.
- Variabilidad y Medidas de variabilidad: Recorrido o amplitud, desviación estándar y varianza, coeficiente de variación, recorrido intercuartílico.
- Medidas de posición y variabilidad para datos agrupados: media o promedio para datos agrupados, mediana para datos agrupados, moda para datos agrupados, desviación estándar y varianza para datos agrupados. Relación de las medidas de posición y la distribución simétrica, asimétrica positiva y asimétrica negativa.
- Cuartiles y percentiles: para datos simples y para datos agrupados en clases.
- Desviación cuartil, desviación percentil y cajas de dispersión.

**Tema 5 - Conceptos básicos de probabilidad**

- Concepto de Azar
- Concepto de probabilidad, conjuntos, experimento,
- Espacio muestral, árboles de probabilidad
- Eventos: mutuamente excluyentes, probabilidad, conjuntos marginales, probabilidades condicionales, eventos independientes.
- Probabilidad de un evento.
- Conteo de puntos muestrales.
- Reglas aditivas
- Probabilidad condicional, reglas multiplicativas, independencia en probabilidad.
- Teorema de Bayes.
- La ley de los grandes números.

**Tema 6 - Variables aleatorias discretas y distribuciones de probabilidad**

- Variables aleatorias: Definición y tipos.
- Distribuciones de probabilidad para variables aleatorias discretas. Parámetro de una distribución de probabilidad. Función de distribución acumulada.
- Valores esperados y varianza.
- Distribuciones: binomial, hipergeométrica, binomial negativa, de Poisson.

**Nombre del curso:** Didáctica y Evaluación de la Geometría

**Créditos:** 3

**Descripción:**

El propósito de este curso es orientar a docentes en formación en la adquisición de los conocimientos y las habilidades necesarias para la creación de situaciones de aprendizaje y evaluación relacionadas con la geometría. Se requiere que el estudiantado tenga conocimientos elementales de geometría.

Durante el curso se pretende analizar las tendencias, fundamentos y enfoques de las propuestas curriculares en el área, así como modelos para el desarrollo de pensamiento geométrico. Tras analizar las dificultades del aprendizaje de la geometría, se espera que las personas docentes en formación puedan construir propuestas de mediación pedagógica, acorde con los requerimientos del estudiantado meta, para abordar la geometría.

Finalmente, se espera formar una actitud crítica y analítica ante el proceso de mediación pedagógica de la geometría, fomentando la creatividad del estudiantado durante el desarrollo de dicho proceso. Se enfatizará en la evaluación de los aprendizajes según lo dispuesto por el Ministerio de Educación Pública, de manera que el profesorado en formación se familiarice con los lineamientos oficiales.

**Objetivo general:**

Analizar un marco teórico y práctico que permita a la futura persona docente analizar cómo puede realizar la mediación pedagógica y la evaluación de los aprendizajes en relación con la geometría escolar para lograr el desarrollo del pensamiento geométrico en el estudiantado de secundaria.

**Objetivos específicos:**

- Analizar las tendencias internacionales y nacionales acerca del desarrollo del pensamiento geométrico, así como las directrices nacionales al respecto.

- Comprender el proceso del pensamiento y razonamiento geométrico, y los modelos pedagógicos que promueven su desarrollo para emplearlos en la planificación docente.
- Estudiar las principales dificultades relacionadas con el aprendizaje de la geometría, que sirvan como recurso para la mejora del proceso de mediación pedagógica.
- Diseñar estrategias didácticas que promuevan la comprensión del tema de geometría, incorporando la tecnología, como herramienta para el desarrollo del razonamiento y la creatividad del estudiantado.
- Diseñar instrumentos de evaluación considerando los lineamientos establecidos por el Ministerio de Educación Pública.

## **Contenidos:**

### **Tema 1**

- Directrices curriculares y de evaluación en la enseñanza y aprendizaje de la geometría (NCTM y PISA).
- Elementos del Programa de estudio de Matemática en Educación Secundaria en el área de Geometría:
  - Habilidades generales y específicas
  - Conocimientos
  - Indicaciones metodológicas y evaluativas

### **Tema 2**

- Competencias geométricas: razonamiento inductivo y deductivo, abstracción y visualización, comunicación y construcción matemática, habilidad demostrativa, entre otras.
- Relaciones entre geometría y álgebra.

### **Tema 3**

- Modelos del desarrollo del pensamiento geométrico: Van Hiele, Duval, Quintero, entre otros.

### **Tema 4**

- Dificultades y limitaciones en el aprendizaje de conceptos geométricos.
  - Modelos de clasificación de errores y obstáculos epistemológicos.
  - El error como objeto de aprendizaje.

### **Tema 5**

- Elementos didácticos para la mediación pedagógica de la geometría
- Estrategias pedagógicas
- Recursos didácticos, incluyendo herramientas tecnológicas

- Evaluación de los aprendizajes matemáticos

**Nombre del curso:** Inglés específico I para la enseñanza de la matemática

**Créditos:** 4

**Descripción:**

Este curso está dirigido a estudiantes de tercer año de la carrera de Licenciatura en la Enseñanza Bilingüe de la Matemática, de la Sede Occidente con el fin de continuar con el desarrollo del lenguaje en las necesidades comunicativas específicas de futuros profesores de matemáticas bilingües. Está diseñado de manera que la persona estudiante avance con el proceso de mejora de sus habilidades lingüísticas de manera integrada en las cuatro macro destrezas de habla, escucha, escritura y lectura al nivel B2 de proficiencia funcional según el Marco de Común Europeo de Referencia para las Lenguas Extranjeras (MCER), específicamente en el área de la enseñanza de la matemática en el idioma inglés.

**Objetivo general:**

Este curso busca que la persona estudiante sea capaz de:

Desarrollar habilidades comunicativas a un nivel intermedio-alto B2 para desenvolverse, en el área académica de la matemática en el idioma inglés.

**Objetivos específicos:**

**Procedimentales**

- Utilizar, de manera adecuada, estrategias comunicativas para darse a entender en un contexto de aula.
- Demostrar competencias comunicativas adecuadas para la mediación pedagógica en el campo de la matemática.
- Aplicar las micro destrezas de pronunciación, fonológicas, gramaticales y fluidez al comunicarse de manera oral.
- Utilizar, de manera apropiada, las micro destrezas para el desarrollo de la comprensión lectora en el contexto de la mediación de la matemática en inglés.
- Utilizar la terminología y expresiones específicas de la aritmética, álgebra, geometría y trigonometría a nivel B2 en inglés para explicar conceptos, guiar la resolución de problemas y responder preguntas de los estudiantes en tiempo real dentro del aula.
- Conocer el lenguaje para dar retroalimentación constructiva en inglés sobre el desempeño lingüístico en el campo de la matemática.

- Aplicar las destrezas lingüísticas adquiridas para resolver problemas pedagógicos específicos de la enseñanza de la matemática en inglés.

### Conceptuales

- Distinguir los elementos necesarios para el desarrollo de la comprensión lectora en el contexto de la mediación de la matemática en el idioma inglés.
- Reconocer estrategias, habilidades y destrezas para el desarrollo de la comunicación oral asertiva en el contexto académico del campo de la matemática.
- Identificar terminología y expresiones relacionadas específicamente con la enseñanza de la aritmética, álgebra, geometría y trigonometría, en el idioma inglés, en el contexto académico de las matemáticas.

### Actitudinales

- Desarrollar una actitud comprensiva sobre el contexto educativo.
- Desarrollar competencias para el uso correcto de destrezas y estrategias comunicativas en el aula.

### Contenidos:

Procedimentales	Conceptuales	Actitudinales
<p>(1) Estrategias y competencias comunicativas: circunlocución, acuñación de palabra, parafraseo, solicitud de aclaración, estrategias no verbales y estrategias lingüísticas para la Gestión del Aula: como dar instrucciones claras, manejar interrupciones, motivar a los estudiantes, y fomentar la participación, en el contexto de una clase de matemáticas en inglés.</p> <p>(2) Expresiones del idioma para dar instrucciones,</p>	<p>(1) Destrezas para la comprensión lectora.</p> <p>(2) Destrezas para la producción oral en un contexto de aula.</p> <p>(3) Expresiones del idioma para dar instrucciones, explicaciones y aclaraciones de conceptos matemáticos</p> <p>(4) Frases comunes usadas en inglés en la instrucción matemática con el fin de practicar la enseñanza de temas relacionados con aritmética (números), álgebra (relaciones algebraicas), geometría y trigonometría en Inglés</p> <p><b>Números</b></p> <p>-Números reales y sus diferentes representaciones en la resolución de problemas contextualizados.</p> <p>-Métodos y herramientas para calcular y operar con números reales (Suma, resta, multiplicación, división,</p>	<p>(1). Capítulo Estado de la Educación 2023 (Capítulo 6).</p> <p>(2). Comunicación educativa.</p> <p>(3) Reflexiones sobre estrategias para enseñar matemáticas en inglés a estudiantes no nativos</p> <p>(4) Desafíos específicos de la enseñanza bilingüe de la matemática.</p>

<p>explicaciones y aclaraciones.  (3) Terminología relacionada con aritmética, álgebra, geometría y trigonometría.</p>	<p>potenciación y radicación en diferentes contextos).  -Prefijos del Sistema Internacional de Medidas.  <b>Relaciones algebraicas</b>  -Expresiones algebraicas, valor numérico, semejanza y operaciones.  -Ecuación, conjunto solución, equivalencia entre expresiones (su aplicación en contextos reales).  -Conjuntos numéricos (unión, intersección, pertenencia, subconjunto, complemento e intervalos).  -Conceptos de función y gráfica de una función (dominio, imagen, preimagen, ámbito, inyectividad, sobreyectividad, monotonía, máximos y mínimos).  <b>Geometría</b>  -Conceptos y relaciones entre los conceptos básicos de la geometría (puntos, segmentos, rectas, semirrectas, rayos, planos, puntos colineales y no colineales, puntos coplanares y no coplanares).  -Problemas que involucren ángulos, triángulos, cuadriláteros, sus propiedades y cálculo de áreas.  -Conceptos de semejanza, congruencia.  -Propiedades y transformaciones de las figuras geométricas (vértices, caras y aristas, rectas y segmentos paralelos perpendiculares, planos paralelos y perpendiculares).  -Características y propiedades de figuras geométricas tridimensionales (Cubo, Pirámide, Cono, Prisma, Esfera, Cilindro).  -Razones trigonométricas básicas (seno, coseno, tangente) y las relaciones entre ellas en diferentes contextos (se utilizan en problemas contextualizados).</p>	
--	---	--

	<p>-Conceptos asociados a la circunferencia (centro, radio, recta secante, recta tangente, recta exterior)</p> <p>-Polígonos y sus elementos (lado radio, apotema, ángulos, diagonal, perímetro, área y relaciones métricas), aplicados en diferentes contextos.</p>	
--	--	--

**Nombre del curso:** Análisis Real en Varias Variables I

**Créditos:** 4

**Descripción:**

Este curso está dirigido a estudiantes de cuarto año de la carrera de Licenciatura en la Enseñanza Bilingüe de la Matemática, de la Sede Occidente, y que cuentan con conocimientos básicos de análisis en una variable y de álgebra lineal. El enfoque principal de este curso es introducir al estudiantado en conceptos básicos de topología en  $\mathbb{R}^n$  y de análisis en varias variables, para que desarrollen habilidades y destrezas en el cálculo diferencial a nivel vectorial.

En el presente documento encontrará información sobre los aspectos del curso que usted debe conocer, tales como objetivos, contenidos, metodología, evaluación, y bibliografía principalmente. Es su derecho y su deber, informarse sobre lo que se espera que aprenda en este curso, así como sobre la manera en que será evaluado su aprendizaje. Se le sugiere leer con detenimiento este programa y consultar sobre cualquier duda que tenga al respecto.

El aprendizaje de la Matemática requiere del dominio de los conceptos propios de la materia, así como de gran cantidad de práctica. Se debe poner especial énfasis en comprender los conceptos y en desarrollar las destrezas necesarias para lograr un manejo apropiado de los procesos lógicos en el abordaje de diversos ejercicios dentro del contexto correspondiente. La responsabilidad de llevar el curso con éxito es compartida. De usted, como estudiante, se espera una actitud positiva y proactiva que le permita llevar a cabo su tarea con el tesón y el esfuerzo necesarios. De parte de la persona docente, en calidad de facilitadora del proceso de aprendizaje, pondrá a su disposición sus conocimientos y metodología, así como el mayor empeño. Desde ya, se le desea el mejor de los éxitos durante el presente ciclo lectivo.

**Objetivo general:**

- Desarrollar destrezas matemáticas en cálculo diferencial vectorial mediante la comprensión básica de la topología y análisis de varias variables.

### Objetivos específicos:

- Comprender los conceptos de topología en  $\mathbb{R}^n$ .
- Calcular los límites de funciones en varias variables.
- Determinar si una función de varias variables es continua.
- Calcular derivadas de funciones en varias variables.
- Aplicar la regla de la cadena generalizada a la derivación de funciones compuestas e implícitas.
- Determinar los extremos de funciones de dos o más variables sobre dominios abiertos mediante el criterio de la segunda derivada y subdeterminantes.
- Determinar los extremos de funciones de dos o más variables sobre conjuntos cerrados y acotados.
- Determinar usando el método de Lagrange los extremos de funciones de varias variables sujeta a una o más restricciones.

### Contenidos:

#### Tema 1 - TOPOLOGÍA EN $\mathbb{R}^n$

- Teoría de conjuntos: Definiciones y ejemplos de unión de conjuntos, intersección de conjuntos, familias de conjuntos, diferencia de conjuntos, complemento de un conjunto, producto cartesiano, función, imagen inversa de un conjunto, distancia.
- Estructura de  $\mathbb{R}^n$  como espacio vectorial normado: Producto interno. Normas en  $\mathbb{R}^n$ . Desigualdad de Cauchy- Schwarz. Desigualdad de Minkowski. Sucesiones, convergencia y propiedades básicas en  $\mathbb{R}^n$ .
- Conjuntos abiertos y cerrados: Identificación e interpretación geométrica de conjuntos abiertos y cerrados, teoremas relacionados con uniones e intersecciones de abiertos y cerrado.
- Relación entre un punto y un conjunto: Punto interior, Punto frontera, Punto de acumulación, Punto de adherencia de un conjunto dado, y teoremas relacionados.
- Conjuntos compactos: Definición de conjunto compacto en  $\mathbb{R}^n$  como conjunto cerrado y acotado.
- Conjuntos Conexos: Definición, ejemplos y resultados principales.
- Continuidad: Definición de función continua por medio de un conjunto abierto. Relación entre continuidad y compacidad. Relación entre continuidad y conexidad.

#### Tema 2 - LÍMITES Y CONTINUIDAD (2 semanas):

1. Definición de límite: Demostraciones utilizando  $\delta$  y  $\epsilon$ .
2. Propiedades de los límites: suma, diferencia, producto, división y composición.

3. Teoremas relacionados con la existencia del límite de una función dada.
4. Definición de función continua en un punto (por medio del límite).
5. Propiedades de las funciones continuas: Suma, diferencia, producto, división y composición.
6. Caracterización de funciones continuas vía sucesiones.
7. Teorema del valor extremo para funciones continuas sobre un compacto.

### **Tema 3 - DIFERENCIACIÓN EN $\mathbb{R}^n$ :**

- Superficies cuadráticas (sin rotación) en  $\mathbb{R}^3$ .
- Derivada direccional y Derivada parcial.
- Gradiente de una función.
- Derivadas parciales de orden superior.
- Campos vectoriales.
- Campos vectoriales conservativos.
- Teorema de las derivadas parciales de segundo orden para determinar si un campo vectorial es conservativo.
- **Diferencial en  $\mathbb{R}^n$ :** definición y ejemplos de diferencial como transformación lineal.
- **Propiedades del diferencial:** unicidad, suma, diferencia, producto y división de funciones diferenciables.
- Forma matricial del diferencial (matriz jacobiana).
- Relación entre el diferencial y la derivada direccional de una función dada.
- Planos tangentes.
- **Regla de la cadena:** diferencial de una composición de funciones, forma matricial, y derivadas de orden superior para una composición de funciones.
- Teorema de la función inversa.
- Teorema de la función implícita.
- Extremos de funciones en varias variables: criterio del discriminante y multiplicadores de Lagrange.

**Nombre del curso:** Didáctica y Evaluación de la Probabilidad y la Estadística

**Créditos:** 3

#### **Descripción:**

Este curso está dirigido a estudiantes de tercer año de la carrera de Licenciatura en la Enseñanza Bilingüe de la Matemática, de la Sede Occidente y que cuentan con conocimientos básicos de Análisis de datos y Probabilidad. Este curso pretende ofrecer al profesorado herramientas didácticas para enseñar los contenidos asociados a la Estadística y la Probabilidad que permitan lograr que las personas desarrollen pensamiento crítico en relación con temas de interés personales y de la comunidad.

El curso ofrece a la persona estudiante la oportunidad de conocer el currículo oficial, diferentes metodologías para enseñar contenidos de Estadística y Probabilidad, así como planear e implementar lecciones en español y en inglés. Finalmente, se espera también que el estudiantado conozca elementos de evaluación de los aprendizajes en esta área.

### **Objetivo general:**

Analizar un marco teórico y práctico que permita a la futura persona docente analizar cómo puede realizar la mediación pedagógica y la evaluación de la probabilidad y estadística escolar para lograr el desarrollo de habilidades y razonamiento estadístico y estocástico en el estudiantado de secundaria.

### **Objetivos específicos:**

- Examinar las principales tendencias internacionales para la mediación de la probabilidad y la estadística en la educación secundaria, tanto a nivel nacional e internacional.
- Comprender el proceso del desarrollo del razonamiento estadístico y estocástico en prácticas escolares con base en aspectos psicosociales y didácticos para emplearlos en la planificación docente.
- Reconocer las principales dificultades de aprendizaje relacionadas con la probabilidad y la estadística, que sirvan como recurso para el proceso de mejora de la mediación pedagógica.
- Diseñar estrategias didácticas que promuevan la comprensión de los contenidos relacionados con la estadística y probabilidad, incorporando la tecnología, como herramienta para el desarrollo del razonamiento y la creatividad del estudiantado.
- Diseñar instrumentos de evaluación considerando los lineamientos establecidos por el Ministerio de Educación Pública.

### **Contenidos:**

#### **Tema 1**

- Directrices curriculares y de evaluación en la enseñanza y aprendizaje de la estadística y probabilidad (NCTM y PISA)
- Elementos de los Programas de estudio de Matemáticas en el área de Estadística y Probabilidad:
  - Habilidades generales y específicas
  - Conocimientos
  - Indicaciones metodológicas y evaluativas

#### **Tema 2**

- Conceptualización del pensamiento estadístico y estocástico
- Procesos de construcción de los saberes estadísticos y probabilísticos.

- Concepciones y enfoques de la estadística y la probabilidad y su mediación pedagógica.

### **Tema 3**

1. Dificultades y limitaciones en el aprendizaje de conceptos relacionados con estadística y probabilidad.

### **Tema 4**

- Elementos didácticos para la mediación pedagógica de la probabilidad y estadística
- Estrategias pedagógicas
- Recursos didácticos incluyendo el uso de tecnologías digitales para promover el pensamiento estadístico y estocástico
- Evaluación de los aprendizajes matemáticos

**Nombre del curso:** Inglés específico II para la enseñanza de la matemática

**Créditos:** 4

#### **Descripción:**

Este curso está dirigido a estudiantes de tercer año de la carrera de Licenciatura en la Enseñanza Bilingüe de la Matemática, de la Sede Occidente con el fin de continuar con el desarrollo del lenguaje en las necesidades comunicativas específicas de futuros profesores de matemáticas bilingües. Es el segundo curso de inglés específico para la enseñanza de la matemática enfocado en mejorar habilidades en la comunicación en el idioma inglés de esta carrera. Está diseñado de manera que la persona estudiante continúe con el proceso de desarrollo de sus habilidades lingüísticas de manera integrada en las cuatro macro destrezas de habla, escucha, escritura y lectura al nivel B2+ (Alto) de proficiencia funcional según el Marco de Común Europeo de Referencia para las Lenguas Extranjeras (MCER), específicamente en el área de la enseñanza de la matemática en el idioma inglés.

#### **Objetivo general:**

Desarrollar habilidades comunicativas a un nivel pre-avanzado (B2+) para desenvolverse, en un contexto académico en el campo de la matemática en el idioma inglés.

#### **Objetivos específicos:**

##### **Procedimentales**

- Utilizar, de manera adecuada, estrategias comunicativas para darse a entender en un contexto de aula.
- Demostrar competencias comunicativas adecuadas para la mediación pedagógica en el campo de la matemática.
- Aplicar las micro destrezas de pronunciación, fonológicas, gramaticales y fluidez al comunicarse de manera oral.
- Utilizar las micro destrezas para el desarrollo de la comprensión lectora en el contexto de la mediación de la matemática en inglés.
- Utilizar la terminología y expresiones específicas de las relaciones algebraicas, la geometría y la estadística y probabilidad a nivel B2+ en inglés para explicar conceptos, guiar la resolución de problemas y responder preguntas de los grupos de estudiantes en tiempo real dentro del aula.
- Proporcionar retroalimentación constructiva en inglés sobre el desempeño matemático de los grupos de estudiantes, considerando tanto los aspectos conceptuales como los lingüísticos.
- Aplicar las destrezas lingüísticas adquiridas para resolver problemas pedagógicos específicos de la enseñanza de la matemática en inglés.

### Conceptuales

- Distinguir los elementos necesarios para el desarrollo de la comprensión lectora en el contexto de la mediación de la matemática en el idioma inglés.
- Reconocer estrategias, habilidades y destrezas para el desarrollo de la comunicación oral asertiva en el contexto académico del campo de la matemática
- Identificar terminología y expresiones relacionadas específicamente con la enseñanza de las relaciones algebraicas, la geometría y la estadística y probabilidad, en el idioma inglés, en un contexto de mediación pedagógica.

### Actitudinales

- Desarrollar una actitud comprensiva sobre el contexto educativo.
- Desarrollar competencias para el uso correcto de destrezas y estrategias comunicativas en el aula.

### Contenidos:

Procedimentales	Conceptuales	Actitudinales
(1) Estrategias y competencias comunicativas: circunloquio, acuñación de palabra, parafraseo, solicitud de aclaración, estrategias no verbales y estrategias lingüísticas para la Gestión del Aula:	(1) Destrezas para la comprensión lectora. (2) Destrezas para la producción oral en un contexto de aula. (3) Expresiones del idioma para dar instrucciones, explicaciones y aclaraciones de conceptos matemáticos	(1). Capítulo Estado de la Educación 2023 (Capítulo 6). (2). Comunicación educativa. (3) Reflexiones sobre estrategias para enseñar matemáticas en

<p>como dar instrucciones claras, manejar interrupciones, motivar a los estudiantes, y fomentar la participación, en el contexto de una clase de matemáticas en inglés.</p> <p>(2) Expresiones del idioma para dar instrucciones, explicaciones y aclaraciones.</p> <p>(3) Terminología relacionada con las relaciones algebraicas, la geometría y la estadística y probabilidad.</p>	<p>(4) Frases comunes usadas en la instrucción matemática en inglés con el fin de practicar la enseñanza de temas asociados con relaciones algebraicas, la geometría y la estadística y probabilidad</p> <p><b>Relaciones algebraicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sucesiones utilizando distintas representaciones (lenguaje natural, tabular y algebraico).</li> <li>- Proporcionalidad directa e inversa de forma verbal, tabular, gráfica y algébrica.</li> <li>- Función inversa, función lineal, cuadrática, exponencial y logarítmica.</li> </ul> <p><b>Geometría</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Simetría en figuras y transformaciones en el plano (traslaciones, reflexiones, homotecias y rotaciones).</li> </ul> <p><b>Estadística y probabilidad</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Historia de la estadística y sus usos en diferentes contextos.</li> <li>-Conceptos: unidad estadística, características o variables, observaciones o datos, población y muestra para problemas estadísticos vinculados con diferentes contextos. Datos cuantitativos y cualitativos correspondientes a una característica o variable.</li> <li>Medidas estadísticas de resumen: moda, media aritmética, máximo, mínimo, recorrido y cuartil, para caracterizar un grupo de datos.</li> <li>-Tipos de representaciones gráficas o tabulares para el análisis de datos cualitativos y favorecer la resolución de problemas vinculados con diversas áreas.</li> <li>-Situaciones aleatorias y determinadas (espacio muestral, puntos muestrales y su representación).</li> <li>-Frecuencia de una variable, probabilidad de un evento.</li> </ul>	<p>inglés a estudiantes no nativos</p> <p>(4) Desafíos específicos de la enseñanza bilingüe de la matemática.</p>
---	--	---

	-Operaciones entre dos o más eventos de acuerdo con sus puntos muestrales (unión, intersección y complemento) para interpretar el significado dentro de una situación o experimento aleatorio.	
--	--	--

**Nombre del curso:** Análisis Real en Varias Variables II

**Créditos:** 4

**Descripción:**

Este curso está dirigido a estudiantes de cuarto año de la carrera de Licenciatura en la Enseñanza Bilingüe de la Matemática, de la Sede Occidente, y que cuentan con conocimientos básicos de análisis en varias variables y álgebra lineal. El objetivo principal de este curso es introducir al estudiantado en los conceptos y los resultados clásicos de integración múltiple para que desarrollen habilidades y destrezas en el análisis y cálculo integral a nivel vectorial.

En este documento encontrará información sobre los aspectos del curso que usted debe conocer, tales como objetivos, contenidos, metodología, evaluación, y bibliografía principalmente. Es su derecho y su deber, informarse sobre lo que se espera que aprenda en este curso, así como sobre la manera en que será evaluado su aprendizaje. Se le sugiere leer con detenimiento este programa y consultar sobre cualquier duda que tenga al respecto.

El aprendizaje de la Matemática requiere del dominio de los conceptos propios de la materia, así como de gran cantidad de práctica. Se debe poner especial énfasis en comprender los conceptos y en desarrollar las destrezas necesarias para lograr un manejo apropiado de los procesos lógicos en el abordaje de diversos ejercicios dentro del contexto correspondiente. La responsabilidad de llevar el curso con éxito es compartida. De usted, como estudiante, se espera una actitud positiva y proactiva que le permita llevar a cabo su tarea con el tesón y el esfuerzo necesarios. De parte de la persona docente, en calidad de facilitadora del proceso de aprendizaje, pondrá a su disposición sus conocimientos y metodología, así como el mayor empeño. Desde ya, se le desea el mejor de los éxitos durante el presente ciclo lectivo.

**Objetivo general:**

- Desarrollar destreza matemática en integración múltiple.

**Objetivos específicos:**

- Dominar los principios matemáticos que fundamentan el concepto de integral de Darboux en una variable, para estudiar sus propiedades.
- Conocer los teoremas fundamentales de integración en una variable, para aplicarlos en la solución de problemas.
- Dominar el teorema de cambio de variable y la técnica de integración por partes, para aplicarlos en la solución de problemas.
- Establecer los principios matemáticos que fundamentan el concepto de integral múltiple, para estudiar sus propiedades.
- Conocer los teoremas y resultados clásicos en integración múltiple, para fundamentar el cálculo de integrales dobles y triples.
- Aplicar las propiedades básicas del cálculo integral en dos y tres dimensiones, directamente o mediante una transformación de coordenadas.
- Calcular integrales de campos escalares sobre regiones acotadas del plano y del espacio, tanto directamente como utilizando cambios de variables.
- Conocer el concepto y las propiedades de las curvas en  $\mathbb{R}^n$ , para su aplicación en el cálculo de integrales de línea.
- Calcular integrales de línea para aplicarlas a la resolución de problemas relacionados con los teoremas clásicos del análisis vectorial (teorema para campos conservativos y teorema de Green).
- Calcular integrales de superficie para aplicarlas a la resolución de problemas relacionados con los teoremas clásicos del análisis vectorial (teorema de Stokes y teorema de la divergencia de Gauss).

### **Contenidos:**

#### **Tema 1 - INTEGRACIÓN EN IR:**

- Sumas superiores e inferiores.
- Integrales superiores e inferiores.
- Definición de integral, y condición de Riemann.
- Propiedades de la integral.
- Primer y segundo teorema fundamental del cálculo.
- Teorema de cambio de variable e Integración por partes.

#### **Tema 2 - INTEGRALES MÚLTIPLES:**

- Sumas superiores e inferiores.
- Integrales superiores e inferiores.
- Definición de integral.
- Teorema de Darboux y condición de Riemann.
- Medida (de Jordan).
- Volumen y volumen cero.
- Teorema de Lebesgue.
- Integrales múltiples.
- Teorema de Fubini.
- Cálculo de áreas y volúmenes.

- Teorema de cambio de variable: Coordenadas polares, cilíndricas, esféricas, y afines.

### **Tema 3 - ANÁLISIS VECTORIAL:**

- Curvas en  $\mathbb{R}^n$ .
- Integrales de línea de campos escalares.
- Integrales de línea de campos vectoriales.
- Campos conservativos.
- Teorema de Green.
- Superficies orientables.
- Integrales de superficie.
- Teoremas de Gauss (Divergencia).
- Teorema de Stokes.

**Nombre del curso:** Teoría de Números

**Créditos:** 5

#### **Descripción:**

Este curso está diseñado para estudiantes de cuarto año de la carrera Enseñanza Bilingüe de la Matemática, impartida en la Sede de Occidente. El curso ofrece a la persona estudiante la oportunidad de estudiar los principales conceptos y resultados que son parte de la teoría de números.

Se debe poner especial énfasis en comprender los conceptos y en desarrollar las destrezas necesarias para lograr un manejo apropiado de los procesos lógicos, para aplicarlos en la solución de los ejercicios que requieran hacer demostraciones o resolver problemas relacionados.

#### **Objetivo general:**

Aplicar los fundamentos y conceptos claves de la teoría de números, que les permita explorar y resolver problemas matemáticos.

#### **Objetivos específicos:**

1. Demostrar axiomas de los números enteros, haciendo uso del principio de inducción matemática.
2. Aplicar los conceptos y teoremas de divisibilidad, número primo y el algoritmo de la División Euclídea a la solución de problemas relacionados.
3. Utilizar el Teorema Fundamental de la Aritmética para la demostración de resultados de divisibilidad.
4. Emplear los conceptos y teoremas de clases residuales y frecuencias modulares en la solución de problemas.

5. Simplificar resultados de la teoría de números utilizando las principales funciones aritméticas.
6. Aproximar números reales utilizando los teoremas relacionados con fracciones continuas.
7. Resolver problemas relacionados con ecuaciones diofánticas lineales y no lineales.
8. Aplicar el Teorema de Residuo Chino a la solución de problemas.
9. Conocer los conceptos de la teoría de congruencias polinomiales para aplicarlos a la solución de problemas.

### **Contenidos:**

#### **Tema 1 Números Enteros y Divisibilidad**

- Axiomas sobre números enteros.
- Divisibilidad.
- Algoritmo de la división de Euclides.
- Máximo común divisor.

#### **Tema 2 Números primos**

- Números primos.
- Infinito de los números primos.
- Teorema fundamental de la aritmética.

#### **Tema 3 Número y suma de divisores de un entero**

- Número de divisores de un entero y su suma.
- Números perfectos.
- Clases residuales.

#### **Tema 4 Congruencias y sistemas de congruencias**

- Congruencias Modulares.
- Sistemas residuales completos y reducidos.
- Congruencias lineales y ecuaciones.
- Teorema del Residuo Chino.
- Ecuaciones diofánticas no lineales.
- Congruencias Polinomiales.
- Funciones especiales.
- Fracciones Continuas.

**Créditos: 3**

**Descripción:**

Este curso está dirigido a estudiantes de cuarto año de la carrera de Licenciatura en la Enseñanza Bilingüe de la Matemática, de la Sede Occidente, y que cuentan con conocimientos en el área de álgebra, funciones, geometría, trigonometría y sus didácticas.

El propósito del curso es explorar métodos y modelos didácticos específicos para la enseñanza bilingüe de la matemática. Esto implica comprender cómo adaptar estrategias didácticas a contextos bilingües. Además, se analizan los resultados y limitaciones de la enseñanza bilingüe de la matemática, lo cual incluye evaluar la eficacia de los enfoques utilizados y comprender la función de la educación bilingüe en la sociedad actual. Finalmente, el curso busca ayudar a los futuros docentes a reflexionar sobre su propio proceso de aprendizaje en ambos idiomas, para que puedan pensar en las mejores estrategias en su labor como docentes.

El sistema educativo está en constante construcción y análisis, por ello requiere de profesionales comprometidos y empáticos con el desarrollo de procesos de aprendizaje integrales. Por lo que este curso ofrece a la futura persona docente bilingüe de la matemática la posibilidad de diseñar ambientes inclusivos de aprendizaje, considerando las características del estudiantado a través de la construcción sistemática y analítica de estrategias, metodologías, unidades didácticas y demás, mediante la sana discusión y cooperación académica. Además, este curso ofrece a la futura persona docente la oportunidad de observar lecciones, realizar prácticas en el aula y otras actividades del proceso educativo, en una institución de educación secundaria bilingüe.

En este documento se informa de los aspectos del curso que debe conocer, tales como objetivos, contenidos, metodología, evaluación, y bibliografía. Es su derecho y su deber, tener información sobre lo que se espera que aprenda en este curso, así como sobre la manera en que evaluará su aprendizaje. Se le sugiere leer con detenimiento este programa y consultar sobre cualquier duda que tenga al respecto.

**Objetivo general:**

Analizar los elementos teóricos relacionados con el planeamiento didáctico, la evaluación de los aprendizajes y metodologías de enseñanza para la estructuración y guía de los procesos de aprendizaje en la educación bilingüe de la matemática.

**Objetivos específicos:**

1. Elaborar planes didácticos inclusivos que integren los componentes del currículum costarricense para responder a los diferentes procesos de aprendizaje bilingüe de la matemática.
2. Aplicar los lineamientos del Ministerio de Educación Pública para la elaboración de instrumentos de evaluación.
3. Interpretar modelos y enfoques utilizados en la mediación pedagógica de la Matemática con estudiantes de secundaria.
4. Aplicar metodologías de la enseñanza bilingüe de la matemática del contenido al planeamiento e implementación de lecciones.

**Contenidos:****Tema 1- Planeamiento**

- Diagnóstico educativo (institución, aula y grupo estudiantil)
- Planeamiento didáctico
- Unidad didáctica

**Tema 2- Evaluación de los aprendizajes en la clase de matemática**

- Componentes de la evaluación: trabajo cotidiano, tareas, pruebas y asistencia.
- Lineamientos para la elaboración de los diferentes instrumentos de evaluación en matemática.

**Tema 3- Modelos y Enfoques para la mediación pedagógica**

- Resolución de problemas
- Teoría de Situaciones Didácticas
- Modelización matemática

**Tema 4 - Metodologías para la Enseñanza Bilingüe de la Matemática:**

- Fundamentos de AICLE.
- Consideraciones cuando se planea una clase usando AICLE.
- Retos de la metodología AICLE y cómo enfrentarlos.
- Aplicando AICLE a las clases de Matemática.
- Inglés como Medio de Instrucción.
- Enfoque de aprendizaje basado en tareas

**Nombre del curso:** Fundamentos de Investigación en la Enseñanza de la Matemática

**Créditos:** 4

**Descripción:**

El propósito del curso es ofrecer los elementos teóricos que permitan introducirse en la investigación en Didáctica de la Matemática. Se espera analizar las líneas de investigación y las diferentes perspectivas teóricas desde las que se ha abordado su estudio en este campo.

Interesa también reflexionar sobre la importancia de la investigación en esta área como factor indispensable para analizar, valorar y transformar la educación matemática, así como el reconocer los principales medios de divulgación en el área.

A su vez, los marcos teóricos que se analizarán pueden ser empleados para orientar los procesos didácticos que promuevan el desarrollo del pensamiento matemático de estudiantes, mediante la adecuada planeación, implementación y evaluación de experiencias de aprendizaje.

### **Objetivo general:**

Analizar los fundamentos teóricos que respaldan la Didáctica de la Matemática como campo de investigación visualizando las distintas problemáticas tratadas y las perspectivas desde las que pueden ser abordadas.

### **Objetivos específicos:**

- Reconocer la Didáctica de la Matemática como campo de investigación de la Educación Matemática y su importancia en el proceso de mejora de la formación matemática.
- Conocer las principales líneas de investigación en Didáctica de la Matemática para visualizar la amplitud del campo y la diversidad de problemáticas que se abordan.
- Analizar distintos marcos teóricos empleados en la investigación en Didáctica de la Matemática y como estos permiten el análisis y abordaje de un problema desde distintos enfoques.
- Valorar la importancia de la divulgación científica, reconociendo los elementos o indicios que regulan la calidad de las publicaciones hechas en Didáctica de la Matemática.

### **Contenidos:**

#### **Tema 1 - Conceptualización de la Didáctica de la Matemática como campo de investigación.**

- La didáctica de las matemáticas como campo de investigación y de acción práctica.
- Principales líneas de investigación en didáctica matemática.
- Origen y problemática de la investigación en la Educación Matemática

## **Tema 2 - Fundamentos teóricos en didáctica e investigación: aportes de diferentes autores.**

- Ingeniería Didáctica.
- Teoría Antropológica de lo Didáctico.
- Trayectorias hipotéticas de aprendizaje
- Conocimiento didáctico del contenido
- Teoría APOE
- Transposición didáctica.
- Registros de representación semiótica
- Teoría de los campos conceptuales.
- Teoría de las situaciones didácticas
- Análisis Didáctico (Significado de los contenidos matemáticos escolares)
- Enfoque ontosemiótico
- Alfabetización estadística
- Entre otros

## **Tema 3 - Divulgación y evaluación de investigaciones en Didáctica de la Matemática**

- Revistas de calidad y principales eventos académicos.
- Índices de evaluación de revistas y otros indicios de calidad de publicaciones en Didáctica de la Matemática.

**Nombre del curso:** Análisis de Datos y Probabilidad II

**Créditos:** 4

### **Descripción:**

Este curso está dirigido a estudiantes de cuarto año de la carrera de Licenciatura en la Enseñanza Bilingüe de la Matemática, de la Sede Occidente. El mismo busca proporcionar al estudiantado una introducción a la estadística inferencial, que es la rama de la estadística que se centra en hacer inferencias sobre una población, basadas en una muestra de datos. Los temas cubiertos incluyen variables aleatorias continuas y distribuciones de probabilidad, distribuciones de probabilidad conjunta y muestras aleatorias, estimación puntual, estimación por intervalo, pruebas de hipótesis y modelos de regresión lineal simple.

### **Objetivo general:**

Aplicar los conceptos fundamentales y herramientas matemáticas de la estadística inferencial para la toma de decisiones informadas basadas en datos y la realización de inferencias sólidas sobre una cierta población.

### **Objetivos específicos:**

- Determinar la probabilidad de que un evento suceda, considerando diferentes tipos de distribuciones.
- Utilizar los conceptos relacionados con probabilidad conjunta de dos variables en la resolución de problemas.
- Resolver problemas relacionados con el estimado puntual y de intervalos de confianza para la toma de decisiones en diferentes contextos.
- Aplicar pruebas de hipótesis de una sola muestra o de dos muestras para la evaluación de afirmaciones de una población o comparar dos poblaciones.
- Utilizar el modelo de regresión lineal para el análisis de la relación entre variables y la resolución de problemas.
- Usar software estadístico para realizar análisis de datos y la resolución de problemas prácticos

### **Contenidos:**

#### **Tema 1 – Variables aleatorias continuas y distribuciones de probabilidad**

- Definiciones y propiedades básicas de las variables aleatorias continuas y sus distribuciones de probabilidad.
- Funciones de distribución acumulada (fda) y valores esperados: definición de una fd. Percentiles. La mediana. Valor esperado y desviación estándar.
- Distribución normal: Definición. Distribución normal estándar. Percentiles.
- Otras distribuciones continuas: exponencial, gamma, Weibull, beta.
- Gráficas de probabilidad.

#### **Tema 2 – Distribuciones de probabilidad conjunta y muestras aleatorias**

- Variables aleatorias conjuntamente distribuidas: Dos variables aleatorias discretas y continuas. Función de densidad de probabilidad conjunta. Variables aleatorias independientes
- Valores esperados covarianza y correlación.
- Estadísticos y sus distribuciones.
- Distribución de la media muestral.
- Teorema del límite central.

#### **Tema 3 - Estimación puntual**

- Conceptos generales de estimación puntual.
- Métodos de estimación puntual. Métodos de momentos y métodos de máxima probabilidad

#### **Tema 4 - Estimación por intervalo**

- Propiedades de los intervalos de confianza.
- Intervalos de confianza para una media (muestras grandes). Intervalos de confianza para una proporción de una población

#### **Tema 5 – Pruebas de hipótesis**

- Pruebas basadas en una sola muestra

- Hipótesis nula y alternativa.
- Procedimiento de prueba. Estadístico de prueba y región de rechazo.
- Errores en la prueba de hipótesis. Error tipo I y tipo II. Nivel de significancia.
- Pruebas sobre una media de población. Población con varianza conocida. Pruebas con muestras grandes. Distribución de población normal (prueba t).
- Pruebas relacionadas con una proporción de población. Pruebas con muestra grande. Pruebas con muestra pequeña.
- Inferencias basadas en dos muestras.
  - Pruebas z e intervalos de confianza para una diferencia de dos medias de población.
  - Inferencias sobre una diferencia entre proporciones de una población.
- Otras pruebas

### **Tema 6 – Modelo de regresión lineal simple**

- Definición. Variable independiente y dependiente.
- Coeficiente de regresión
- Estimación de parámetros
- Correlación
- Supuestos del modelo

**Nombre del curso:** Ecuaciones Diferenciales

**Créditos:** 5

#### **Descripción:**

Este curso está dirigido a estudiantes de quinto año de la carrera de Licenciatura en la Enseñanza Bilingüe de la Matemática, de la Sede Occidente, y que cuentan con conocimientos básicos de análisis en una variable y de álgebra lineal. El mismo proporcionará a las personas estudiantes una base para comprensión teórica y práctica de las ecuaciones diferenciales y su importancia en la modelación y resolución de problemas del mundo real.

El curso inicia definiendo que son las ecuaciones diferenciales y porque son fundamentales en la descripción y modelación de fenómenos de las ciencias naturales, la ingeniería, entre otros.

Luego se aborda el estudio de métodos analíticos clásicos para la solución de ecuaciones diferenciales ordinarias y el estudio de métodos numéricos básicos para la aproximación de soluciones de las ecuaciones diferenciales, la precisión y estabilidad de las aproximaciones.

Se complementa con una introducción al análisis cualitativo de sistemas no lineales, estudio de puntos críticos, estabilidad y bifurcaciones para comprender la dinámica de sistemas complejos.

Finalmente, las personas estudiantes tendrán la oportunidad de aplicar los conocimientos adquiridos en proyectos educativos relacionados con la enseñanza de las ecuaciones diferenciales donde se enfatizará el desarrollo de habilidades blandas, como el pensamiento crítico, la resolución de problemas, la comunicación efectiva y el trabajo en equipo, los cuales son fundamentales para el éxito académico y profesional.

### **Objetivos generales:**

Usar los fundamentos teóricos y prácticos para hallar la solución y el análisis cualitativo de ecuaciones diferenciales ordinarias.

Desarrollar habilidades para enseñar ecuaciones diferenciales mediante la aplicación de conocimientos a situaciones del mundo real.

### **Objetivos específicos:**

- Comprender los conceptos básicos de las ecuaciones diferenciales y su importancia en la modelización de fenómenos naturales y sociales.
- Aplicar técnicas de solución para ecuaciones diferenciales ordinarias de primer y segundo orden.
- Aplicar métodos numéricos para aproximar soluciones de ecuaciones diferenciales ordinarias.
- Comprender la teoría y métodos para resolver sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias.
- Comprender la teoría y métodos para el análisis cualitativo ecuaciones diferenciales ordinarias.
- Producir material didáctico para enseñar conceptos de ecuaciones diferenciales en el aula de matemáticas, para la implementación de habilidades de comunicación oral y escrita.

### **Contenidos:**

#### **Tema 1 - Introducción a las Ecuaciones Diferenciales**

- Definición y clasificación de ecuaciones diferenciales. Aplicaciones en diferentes campos de la ciencia y la ingeniería.

#### **Tema 2 - Soluciones Analíticas de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias**

- Ecuaciones diferenciales separables, lineales y exactas. Métodos de integración directa, sustitución y factor integrante.

**Tema 3 - Ecuaciones Diferenciales Lineales de Segundo Orden**

- Ecuaciones homogéneas y no homogéneas. Coeficientes constantes y variación de parámetros.

**Tema 4 - Soluciones Numéricas de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias**

- Método de Euler y métodos de Runge-Kutta. Estudio de errores y estabilidad de soluciones numéricas.

**Tema 5 - Sistemas de Ecuaciones Diferenciales**

- Introducción a sistemas de ecuaciones diferenciales. Solución de sistemas lineales usando matrices. Estudio cualitativo de sistemas no lineales.

**Tema 6 - Métodos Cualitativos y Análisis de Estabilidad**

- Estabilidad de puntos de equilibrio y linealización. Diagramas de fase y clasificación de comportamientos de soluciones.

**Tema 7 - Aplicaciones y Proyectos en la Enseñanza de las Ecuaciones Diferenciales**

- Desarrollo de material didáctico para la enseñanza de las ecuaciones diferenciales en el aula. Diseño y presentación de proyectos educativos relacionados con ecuaciones diferenciales.

**Nombre del curso:** Experiencia Profesional en la Enseñanza Bilingüe de la Matemática

**Créditos:** 6

**Descripción:**

La Experiencia Profesional en la Enseñanza Bilingüe de la Matemática es un curso que integra el componente teórico y el práctico, incluye el trabajo del Seminario y la Práctica Supervisada.

Durante el desarrollo de la Práctica Supervisada, el futuro docente de la Enseñanza Bilingüe de la Matemática asume responsabilidades docentes de un grupo de educación secundaria, en una institución de educación bilingüe de la zona de Occidente. En este proceso, realizará actividades tales como: observaciones al grupo asignado, elaboración de materiales y planeamiento didáctico, desarrollo de lecciones que propicien ambientes inclusivos de aprendizaje y otras propias de la labor docente.

El seminario contempla cuatro horas semanales. En estas sesiones de trabajo se analizan y valoran las experiencias de los docentes practicantes durante el proceso de enseñanza y aprendizaje bilingüe de la Matemática. Asimismo, se investiga y profundiza en aspectos tales como: métodos y técnicas de enseñanza específicos, planeamiento didáctico, técnicas de evaluación, disciplina y otros.

**Objetivo general:**

Aplicar en espacios educativos la planificación, el desarrollo y el análisis de situaciones de aprendizaje bilingüe de la matemática en la educación media costarricense.

**Objetivos específicos:**

1. Conocer sobre las diferentes ofertas educativas nacionales.
2. Desarrollar la práctica profesional en la enseñanza bilingüe de la matemática en una institución educativa de enseñanza media costarricense.
3. Diseñar estrategias didácticas inclusivas que consideren diferentes recursos para el aprendizaje bilingüe de la matemática.
4. Analizar la realidad educativa para emitir juicios críticos sobre la labor docente.

**Contenidos:**

**Tema 1 - Ofertas educativas nacionales**

- Características (modalidad, perfil estudiantil, evaluación de los aprendizajes, entre otras)

**Tema 2 – Práctica Profesional**

- Diagnóstico educativo (institución, aula y grupo estudiantil)
- Planeamiento didáctico
- Instrumentos de evaluación.

**Tema 3 - Estrategias didácticas inclusivas**

- Métodos, técnicas, materiales y recursos didácticos para la enseñanza bilingüe de la matemática, Diseño Universal de los Aprendizajes.

**Tema 4 – Normativa del Ministerio de Educación Pública**

- Protocolos de actuación del Ministerio de Educación Pública
- Ley de Carrera Docente (Obligaciones y Prohibiciones de los Servidores Docentes)
- Ética profesional

**Nombre del curso:** Álgebra Moderna

**Créditos:** 5

**Descripción:**

Este curso está dirigido a estudiantes de quinto año de la carrera de Licenciatura en la Enseñanza Bilingüe de la Matemática, de la Sede Occidente. El objetivo principal de este curso es introducir al estudiantado en los conceptos y los resultados clásicos del álgebra moderna, de una manera formal.

En este documento se informa de los aspectos del curso que debe conocer, como objetivos, contenidos, metodología, evaluación, y bibliografía. Es su derecho y su deber informarse de lo que se espera que aprenda en este curso y de cómo se evaluará su aprendizaje. Se le sugiere leer con detenimiento este programa y consultar sobre cualquier duda que tenga al respecto.

El aprendizaje de la Matemática requiere del dominio de los conceptos propios de la materia, así como de gran cantidad de práctica. Se debe poner especial énfasis en comprender los conceptos y en desarrollar las destrezas necesarias para lograr un manejo apropiado de los procesos lógicos en el abordaje de diversos ejercicios dentro del contexto correspondiente. La responsabilidad de llevar el curso con éxito es compartida. De usted, como estudiante, se espera una actitud positiva y proactiva que le permita llevar a cabo su tarea con el tesón y el esfuerzo necesarios. De parte de la persona docente, en calidad de facilitadora del proceso de aprendizaje, pondrá a su disposición sus conocimientos y metodología, así como el mayor empeño. Desde ya, se le desea el mejor de los éxitos durante el presente ciclo lectivo.

**Objetivo general:**

Desarrollar las herramientas básicas de la teoría del álgebra moderna, de una manera formal.

**Objetivos específicos:**

- Aplicar las bases de la teoría de números en la resolución de ejercicios.
- Resolver problemas que involucren los conceptos de aritmética modular.
- Extender la teoría de divisibilidad de números enteros al conjunto de polinomios, aplicándola en la resolución de problemas.
- Dominar los conceptos básicos y resultados clásicos de teoría grupos, para resolver problemas asociados con la temática.

**Contenidos:**

**Tema 1 – Preliminares: Principios básicos de teoría de números:**

- Propiedades básicas de enteros.

- Algoritmo de la división.
- Divisibilidad: Definición y propiedades básicas.
- Congruencias modulares: Definición y ejemplos.
- Clases de congruencias modulares.
- Suma y producto de clases de congruencias modulares.

## **Tema 2 - Introducción a la Teoría de Grupos:**

- Grupos: Definición y ejemplos. ( $\mathbb{Z}$ ,  $\mathbb{Q}$ ,  $\mathbb{R}$  con la suma,  $\mathbb{Q}-\{0\}$ ,  $\mathbb{R}-\{0\}$  con la multiplicación, el grupo de Klein, el grupo  $\mathbb{Z}_n$ ,  $\mathbb{Z}_p^*$  con  $p$  primo, el grupo de unidades módulo  $n$ , grupos de matrices, grupos de funciones, el grupo simétrico).
- Propiedades básicas. Unicidad de elemento neutro, unicidad de inversos, leyes de potencias.
- Orden de un elemento, orden de un grupo y teoremas relacionados.
- Subgrupos.
- Grupos Abelianos.
- Clases laterales, conjunto cociente y el Teorema de Lagrange.
- Grupos Cíclicos.
- Subgrupos normales.
- Grupo cociente.
- Homomorfismos: Definición y ejemplos
- Núcleo e imagen de un homomorfismo.
- Teoremas de isomorfismos. Descomposición canónica de un isomorfismo.
- Teorema de clasificación de grupos abelianos finitos.

## **Tema 3: Anillos**

- El concepto de anillo. Definición y ejemplos
- Anillos con identidad, anillos conmutativos. Dominios enteros. Anillos de división. Campos.
- Subanillos.
- Ideales. Ideales principales. Ideales maximales. Ideales primos.
- Anillos cocientes.
- Homomorfismos de anillos. Definición y ejemplos.
- Núcleo e imagen de un homomorfismo de anillos.
- Teoremas de isomorfismos de anillos
- Dominios euclídeos.
- Divisibilidad en un anillo y máximo común divisor. Elementos primos.
- Teorema de factorización única.
- Polinomios: Anillos de polinomios. Definición de polinomio con coeficientes en un anillo, grado de un polinomio, suma y producto de polinomios, polinomios reducibles, algoritmo de la división para polinomios sobre un anillo. Polinomios con coeficientes en un campo. Algoritmo de la división para polinomios sobre un campo. Teorema de las raíces racionales.

**Nombre del curso:** Investigación en la Enseñanza de la Matemática I

**Créditos:** 4

**Descripción:**

El propósito del curso es ofrecer las herramientas necesarias para iniciarse en la investigación en Didáctica de la Matemática, se espera empezar a construir el anteproyecto del Trabajo Final de Graduación. Para ellos se dedicará mucho tiempo a la lectura y análisis de la problemática que se desea abordar, se ahondará en la búsqueda bibliográfica y su rol dentro de la investigación.

Tras finalizar el curso, se espera que el estudiante haya planteado su problema de investigación y el marco teórico que sustentará su trabajo.

**Objetivo general:**

Analizar los elementos teóricos necesarios para la introducción en el campo de la investigación de la Enseñanza de la Matemática y la aplicación de dichos conocimientos en la redacción de un proyecto de investigación educativa.

**Objetivos específicos:**

- Identificar los problemas de investigación que se abordan en Didáctica de la Matemática para visualizar problemáticas educativas en el contexto nacional.
- Reconocer los elementos principales que conforman un informe de investigación, para la redacción adecuada del anteproyecto del Trabajo Final de Graduación.
- Plantear un problema de investigación relacionado con la Enseñanza de la Matemática, o la Enseñanza Bilingüe de la Matemática, que tenga relevancia en la comunidad científica y con objetivos claros, como parte de su anteproyecto de Trabajo Final de Graduación.
- Comprender la importancia del Marco Teórico dentro de una investigación y la diversidad existente, que le permita la construcción del Marco Teórico del anteproyecto del Trabajo Final de Graduación.

**Contenidos:**

**Tema 1 - La investigación en Didáctica de la Matemática**

- Propósitos y problemas de Investigación en Educación Matemática
- Problemas de investigación en el contexto costarricense

**Tema 2 - Informe de investigación: presentación del anteproyecto**

- Formato para presentar un proyecto de investigación
- Reglamento de Trabajos Finales de Graduación
- Normas APA

- Gestores de referencia

### **Tema 3 - Selección de un tema de Investigación.**

- Planteamiento de ideas iniciales.

### **Tema 4 - Revisión bibliográfica**

- Antecedentes
- Rol de la revisión bibliográfica
- Métodos y lineamientos para diseñar un estado de la cuestión en investigación
- Búsquedas bibliográficas en internet, en bases de datos nacionales e internacionales y en repositorios.

### **Tema 5 - El problema de investigación**

- Justificación
- Preguntas y objetivos de investigación

### **Tema 6 - El papel del marco teórico en un proyecto de investigación**

- Relación con el marco teórico y la definición del problema
- Construcción del marco teórico

**Nombre del curso:** Prueba Internacional de Desempeño en Inglés

**Créditos:** 4

#### **Descripción:**

Este curso está dirigido a estudiantes de quinto año de la carrera de Licenciatura en la Enseñanza Bilingüe de la Matemática, de la Sede Occidente. El mismo tiene como objetivo facilitar una experiencia de preparación holística e intensiva. Está diseñado para proporcionar a los participantes de una práctica intensiva y necesaria para mejorar sus habilidades lingüísticas; además de estrategias esenciales para realizar eficientemente las diferentes secciones incluidas en los exámenes internacionales que certifican el nivel de inglés según el Marco Común Europeo de Referencia. Las personas estudiantes participarán en sesiones interactivas, pruebas similares a exámenes estandarizados oficiales y ejercicios específicos para mejorar sus destrezas lingüísticas y confianza en la comunicación en inglés dentro de diferentes contextos internacionales.

#### **Objetivos generales:**

Desarrollar habilidades y estrategias necesarias para mejorar la competencia lingüística, en el contexto de la comunicación internacional, en las diferentes secciones incluidas en los exámenes internacionales que certifican el nivel de inglés.

Familiarizarse con la estructura de pruebas internacionales estándar que evalúan las habilidades lingüísticas.

### **Objetivos específicos:**

- Identificar las áreas por mejorar según el nivel de inglés de la persona estudiante al iniciar el curso mediante una prueba modelo de diagnóstico para medir el resultado.
- Analizar la estructura de una prueba internacional estándar.
- Desarrollar técnicas y estrategias para realizar apropiadamente cada una de las destrezas evaluadas que se requieren para tomar una prueba internacional.
- Realizar prácticas y evaluaciones de forma escalonada y completa para medir el desempeño estudiantil en cada una de las destrezas en inglés evaluadas en la prueba internacional.
- Medir el resultado de acuerdo al nivel de inglés adquirido al final del curso para verificar si ese es el que se requiere para aprobar una prueba modelo internacional.
- Reflexionar sobre la práctica por destrezas en clase expresando puntos de vista con respecto al curso y comentando los resultados obtenidos en las pruebas en general.

### **Contenidos:**

#### **Tema 1 - Test modelo internacional de diagnóstico**

#### **Tema 2 - Tests Internacionales**

- Reseña de tests internacionales
- Introducción a un test
- Plan de estudio y contrato del test

#### **Tema 3 – Análisis del test**

- Sección de escucha y comprensión
- Sección de comprensión de lectura
- Sección de producción oral

#### **Tema 4 – Evaluación con tests modelo**

#### **Tema 5 – Test modelo internacional final**

#### **Tema 6 – Reflexión – Círculo Socrático**

**Nombre del curso:** Computación y Métodos Numéricos

**Créditos:** 5

**Descripción:**

El curso de Métodos Numéricos introduce a las personas estudiantes en conceptos fundamentales de computación, programación, métodos numéricos e Inteligencia Artificial, brindándoles herramientas para la enseñanza y el aprendizaje de la matemática a través de la tecnología. Aborda temas como la programación básica, la aproximación y solución de ecuaciones, la diferenciación e integración numérica, la simulación de fenómenos y el uso de la Inteligencia Artificial para la enseñanza de la matemática. La importancia de este curso para los profesores de matemáticas radica en su capacidad para enriquecer sus métodos pedagógicos, brindándoles herramientas tecnológicas y conceptos numéricos para abordar desafíos matemáticos de manera innovadora. De acuerdo con lo anterior, este curso proporciona herramientas esenciales para la enseñanza moderna, permitiéndole a las personas estudiantes, como futuros docentes, brindar una educación más completa y relevante para su futura población estudiantil.

**Objetivos generales:**

Utilizar técnicas de programación, enfocándose en la implementación efectiva de algoritmos numéricos para resolver problemas matemáticos de diversa complejidad.

Aplicar la Inteligencia Artificial en la resolución de problemas matemáticos, para la comprensión y el aprovechamiento de sinergias entre ambas temáticas.

**Objetivos específicos:**

- Adquirir destrezas avanzadas en programación mediante el dominio práctico y efectivo del lenguaje Python, C++, o MATLAB, entre otros, para la resolución y desarrollo de aplicaciones funcionales de manera autónoma.
- Desarrollar habilidades avanzadas en el uso y aplicación de métodos numéricos para la aproximación y solución de ecuaciones algebraicas y trascendentes, la evaluación de integrales definidas, y la resolución eficiente de sistemas de ecuaciones lineales.
- Desarrollar actividades educativas que integren algoritmos numéricos en la enseñanza media para mejorar la comprensión y aplicación de conceptos matemáticos, promoviendo un enfoque interactivo y práctico en la resolución de problemas.
- Desarrollar conocimiento de algoritmos genéticos y técnicas de optimización basadas en la evolución biológica mediante un estudio exhaustivo y práctico.

- Aplicar la Inteligencia Artificial para la resolución de problemas matemáticos.

## Contenidos:

### Tema 1 - Introducción a la Computación y Programación Básica

- Estructuras de control (condicionales, bucles). Funciones y estructuras de datos básicas.

### Tema 2 - Aproximación y Solución de Ecuaciones

- Métodos de bisección, iteración de punto fijo y Newton-Raphson. Análisis de convergencia y precisión.

### Tema 3 - Diferenciación e Integración Numérica

- Reglas de Diferenciación. Métodos numéricos para la integración, incluyendo la regla del trapecio, regla de Simpson y cuadratura gaussiana.

### Tema 4 - Solución de Sistemas de Ecuaciones Lineales

- Métodos de eliminación gaussiana y factorización LU. Métodos iterativos, como Jacobi y Gauss-Seidel.

### Tema 5 - Aplicaciones y Proyectos en Computación y Métodos Numéricos

- Modelado y simulación de fenómenos físicos y sociales. Presentación y discusión de proyectos.

### Tema 6 - Aplicación de métodos numéricos

- Números reales, resolución de ecuaciones, funciones, cálculo de áreas.

### Tema 7 - Representación de soluciones y operadores genéticos

- Aplicaciones en la optimización de funciones matemáticas.

### Tema 8 - Aplicaciones de la Inteligencia Artificial a:

- Álgebra y funciones: Implementar algoritmos para calcular la derivada e integral de funciones. Visualizar el comportamiento de funciones utilizando herramientas de software como Python, C++, o MATLAB.
- Geometría: Desarrollar algoritmos para identificar formas geométricas como triángulos, cuadrados, círculos y rectángulos en imágenes.
- Cálculo de áreas y volúmenes: Desarrollar algoritmos para calcular el área y el volumen de diferentes formas geométricas. Implementar el teorema de Pitágoras para calcular el área de un triángulo rectángulo.
- Estadística: Implementar algoritmos para calcular medidas de resumen como la media, la mediana y la moda. Visualizar la distribución de datos utilizando histogramas, diagramas de caja y bigotes y diagramas de dispersión.

**Nombre del curso:** Innovación para la Enseñanza Bilingüe de la Matemática.

**Créditos:** 4

**Descripción:**

Esta asignatura se ubica en la Licenciatura de la carrera Enseñanza Bilingüe de la Matemática de la Sede Occidente. Su propósito es brindar a la persona estudiante una visión amplia y analítica referente a la innovación empleando tecnología educativa. Esta le servirá de base para comprender su importancia y considerar sus fundamentos en el diseño e implementación para el desarrollo de estrategias, actividades, experiencias de aprendizaje y recursos educativos de calidad y adecuados para el estudiantado, con el fin de promover un proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática de excelencia.

**Objetivo general:**

Desarrollar competencias tecnológicas y metodológicas con el fin de que se promueva la creatividad, la inclusión y la participación activa en el desarrollo de los procesos de mediación.

**Objetivos específicos:**

- Conocer los principios del Diseño Universal para los Aprendizajes.
- Implementar los principios del DUA en la elaboración de recursos digitales para la enseñanza de la Matemática.
- Adecuar los recursos didácticos para que sean aplicables para el estudiantado.
- Conocer las distintas modalidades de aprendizaje (E-learning, B-learning, M-learning): características, modo de empleo, recursos, entre otros.
- Conocer los usos, características, herramientas, entre otros de la Realidad Aumentada como recurso para la enseñanza de la matemática.
- Desarrollar experiencias de aprendizaje que incorporen la Realidad Aumentada en la visualización de conceptos matemáticos.
- Analizar las implicaciones de la implementación de la Inteligencia Artificial en el proceso de enseñanza y aprendizaje.
- Promover una reflexión crítica sobre el uso responsable de la tecnología y la Inteligencia Artificial en el ámbito educativo.
- Diseñar actividades educativas que incorporen la Inteligencia Artificial para la enseñanza de la Matemática.
- Identificar las características, usos y herramientas de la gamificación como metodología para el proceso de enseñanza y aprendizaje.
- Diseñar actividades educativas que incorporen los principios de la gamificación en la enseñanza de la Matemática.
- Identificar las características, plataformas, usos y herramientas de los recursos multimedia educativos.

- Diseñar recursos multimedia para implementarlos en la enseñanza de la Matemática.
- Identificar diferentes tipos de recursos audiovisuales que pueden ser empleados para la enseñanza de la Matemática.
- Elaborar material audiovisual que contribuya en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática.
- Promover el uso responsable de los recursos audiovisuales en el contexto educativo.
- Identificar distintas herramientas que permiten un levantado de texto matemático de calidad.
- Crear textos que incorporen lenguaje matemático para emplearlos en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática.

**Contenidos:****Tema 1**

- Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) en el diseño de recursos digitales para la Enseñanza de la Matemática.

**Tema 2**

- Modalidades de aprendizaje: E-learning, B-learning, M-learning

**Tema 3**

- Uso de la Realidad Aumentada (RA) como recurso para la enseñanza de la Matemática.

**Tema 4**

- Uso de la Inteligencia Artificial (IA) como recurso para la enseñanza de la Matemática.

**Tema 5**

- Uso de la gamificación para la enseñanza de la Matemática.

**Tema 6**

- Recursos multimedia para la enseñanza de la Matemática.

**Tema 7**

- Recursos audiovisuales para la enseñanza de la Matemática.

**Tema 8**

- Software para la edición de texto matemático.

**Nombre del curso:** Investigación en la Enseñanza de la Matemática II

**Créditos:** 4

**Descripción:**

Este es el tercer y último curso de la línea enfocada en la Investigación en Educación Matemática. Se analizarán los aspectos metodológicos utilizados en la educación matemática para realizar investigación. Se espera que el estudiantado profundice en el uso de diferentes herramientas para el análisis de datos cualitativos y cuantitativos. Al finalizar el curso, cada estudiante o grupo de estudiantes dispondrá de un anteproyecto de investigación para entregar a la Comisión de Trabajos Finales de Graduación.

**Objetivo general:**

Aplicar métodos y técnicas de recolección y análisis de información cualitativa y cuantitativa para comprender y profundizar en problemáticas relacionadas con la enseñanza de la matemática y la enseñanza bilingüe de la matemática.

**Objetivos específicos:**

- Distinguir los paradigmas, enfoques y las fases propias de los procesos de investigación para el diseño de un anteproyecto de investigación en Enseñanza de la Matemática o Enseñanza Bilingüe de la Matemática.
- Definir los elementos más importantes de los enfoques de investigación cuantitativa y cualitativa para aplicarlos a un anteproyecto de investigación en Enseñanza de la Matemática o Enseñanza Bilingüe de la Matemática.
- Diseñar el proceso de construcción de instrumentos de recolección de datos cuantitativos o cualitativos, para el análisis de un problema de investigación en Enseñanza de la Matemática o Enseñanza Bilingüe de la Matemática.
- Realizar procesos de análisis de información cualitativa o cuantitativa para la generación de resultados.
- Reconocer elementos de la investigación mixta y su aplicación en la Enseñanza de la Matemática o Enseñanza Bilingüe de la Matemática.

**Contenidos:**

**Tema 1 - Paradigmas y enfoques de investigación**

- Cualitativos, cuantitativos y mixtos: características, cuándo utilizar cada diseño.

**Tema 2 - Investigación cuantitativa**

- Alcance de la investigación, formulación de hipótesis, diseño de investigación, selección de muestra.

### **Tema 3 - Investigación cualitativa**

- Planteamiento del problema, diseños de investigación, muestreo

### **Tema 4 - Recolección de datos cuantitativos**

- Medición, requisitos de los instrumentos de medición, validez y confiabilidad, construcción de instrumentos, operacionalización de variables.

### **Tema 5 - Recolección de datos cualitativos**

- Encuestas, cuestionarios, bases de datos, escalas de medición de actitudes pruebas estandarizadas, análisis de contenido cuantitativo, datos secundarios: requisitos y recomendaciones para su aplicación.
- Instrumentos para la recolección de datos cualitativos.
- Entrevistas: tipos de entrevistas y tipos de preguntas, recomendaciones para la aplicación
- Observación: formatos y protocolos
- Grupos focales
- Análisis documental
- Historia de vida

### **Tema 6 - Análisis de datos cuantitativos**

- Codificación, niveles de medición, análisis descriptivo, verificación de hipótesis, análisis paramétrico, no paramétrico y multivariado.

### **Tema 7 - Análisis de datos cualitativos**

- Papel del investigador, organización de los datos y la información, unidades de análisis, codificación, generación de categorías, triangulación, generación de hipótesis, explicaciones y teorías.
- Herramientas para el análisis de la información. Validez y confiabilidad de los instrumentos y análisis de información.

### **Tema 8 - Investigación mixta**

1. Clasificación de métodos.
2. Diseños: exploratorio secuencial, explicativo secuencial, transformativo secuencial, triangulación concurrente, anidado o incrustado, anidado concurrente, transformativo concurrente, integración múltiple.

## Optativas

**Nombre del curso:** Topología General

**Créditos:** 5

**Descripción:**

Este curso está dirigido a estudiantes de quinto año de la carrera de Licenciatura en la Enseñanza Bilingüe de la Matemática, de la Sede Occidente. El mismo busca introducir al estudiantado en las nociones básicas de la topología general como son compacidad, conexidad, densidad, continuidad, entre otros. La topología se conecta con muchas otras áreas de la Matemática como álgebra, análisis, modelación matemática, biología matemática, entre otras. Las demostraciones son parte fundamental para abordar los contenidos de este curso, lo que proporciona una buena oportunidad para retomar los fundamentos de cómo se construyen argumentos válidos para justificar las afirmaciones en la Matemática.

**Objetivo general:**

Proporcionar al estudiantado los fundamentos teóricos y herramientas conceptuales necesarias para comprender y analizar las estructuras topológicas básicas, así como para desarrollar habilidades en la formulación y resolución de problemas relacionados con la topología.

**Objetivos específicos:**

- Describir y analizar diferentes topologías y espacios topológicos, entendiendo sus propiedades fundamentales y su aplicación en diversas áreas, como análisis funcional, geometría diferencial y teoría de grafos
- Resolver ejercicios que involucren el concepto base de una topología.
- Utilizar los conceptos de punto límite, vecindad, interior y clausura de un conjunto, conexidad y separabilidad en la resolución de problemas.
- Aplicar el concepto de homeomorfismo entre espacios topológicos en la resolución de problemas.
- Resolver problemas relacionados con los conceptos de funciones continuas entre espacio topológicos, espacios métricos y compacidad.

**Contenidos:**

**Tema 1. Breve introducción a la teoría de conjuntos y numerabilidad (3 semanas)**

- Conjuntos y subconjuntos, operaciones con conjuntos. Leyes de De Morgan.

- Colecciones de conjuntos, operaciones con colecciones de conjuntos, leyes de De Morgan con colecciones de conjuntos.
- Relaciones, producto cartesiano, relaciones de orden, relaciones de equivalencia, particiones y conjunto cociente.
- Funciones, Imagen e imagen inversa, función inyectiva, sobreyectiva y biyectiva, función inversa.
- Conjuntos finitos. Cardinalidad.
- Equipotencia y numerabilidad. Teorema de Cantor

### **Tema 2: Topología en espacios métricos. (5 semanas)**

- Definición y ejemplos de espacios métricos:  $\mathbb{R}$  con el valor absoluto,  $\mathbb{R}^n$  con distintas distancias, conjuntos con distancias.
- Conjuntos abiertos y cerrados.
- Operaciones con colecciones de abiertos y cerrados.
- Puntos interiores, puntos de acumulación, puntos de adherencia, puntos frontera de un conjunto. Interior, frontera, derivado y clausura de un conjunto.
- Sucesiones, subsucesiones y Sucesiones de Cauchy.
- Espacios métricos completos.

### **Tema 3. Espacios topológicos. (8 semanas)**

- Definición y ejemplos de espacios topológicos. ( $\mathbb{R}$ ,  $\mathbb{R}^n$ , espacios métricos)
- Topología indiscreta, discreta, de complementos finitos, de complementos numerables. Topología relativa (subespacios topológicos).
- Interior, frontera adherencia y clausura de un conjunto.
- Axiomas de separación. Espacio  $T_1$ , de Hausdorff ( $T_2$ ), Regular ( $T_3$ ) y normal ( $T_4$ ).
- Conjuntos compactos.
- Conjuntos conexos. Conjuntos arcoconexos.
- Funciones continuas. Continuidad y compacidad. Continuidad y conexidad.
- Topología cociente.
- Subconjuntos densos.
- Base de un espacio topológico.
- Espacio primero y segundo numerable.
- Topología producto.
- Homeomorfismos.
- Curvas homotópicas y grupo fundamental (Breve introducción).

**Nombre del curso:** Geometría de Sólidos

**Créditos:** 5

**Descripción:**

Este curso está dirigido a estudiantes de quinto año de la carrera de Licenciatura en la Enseñanza Bilingüe de la Matemática, de la Sede Occidente, y que cuentan con conocimientos en matemática. El objetivo principal de este curso es desarrollar la Geometría del Espacio desde un punto de vista clásico, usualmente desarrollado y perfeccionado desde la época de Euclides y sus “Trece Elementos”. Para lo cual se aborda desde las características de los elementos de la geometría del espacio hasta la demostración de teoremas.

En este documento se informa de los aspectos del curso que debe conocer, tales como objetivos, contenidos, metodología, evaluación, y bibliografía. Es su derecho y su deber informarse de lo que se espera que aprenda en este curso y de cómo se evaluará su aprendizaje. Se le sugiere leer con detenimiento este programa y consultar sobre cualquier duda que tenga al respecto.

El aprendizaje de la Matemática requiere del dominio de los conceptos propios de la materia, así como de gran cantidad de práctica. Hay que enfatizarse en comprender los conceptos y desarrollar las destrezas necesarias para un manejo apropiado de los procesos lógicos en el abordaje de ejercicios en el contexto correspondiente. La responsabilidad de llevar el curso con éxito es compartida. De usted, como estudiante, se espera una actitud positiva y proactiva que le permita llevar a cabo su tarea con el tesón y el esfuerzo necesarios. De parte de la persona docente, en calidad de facilitadora del proceso de aprendizaje, pondrá a su disposición sus conocimientos y metodología, así como el mayor empeño.

**Objetivo general:**

Desarrollar habilidades matemáticas de la Geometría plana para el análisis y explicación de fenómenos en el espacio tridimensional o en cualquier espacio.

**Objetivos específicos:**

- Emplear los diversos conceptos de la Geometría del espacio tales como: plano, prismas, esferas, triángulos esféricos, etc., en la resolución de problemas.
- Utilizar diversos conceptos tanto de la Geometría del espacio como de la Geometría plana para demostrar resultados en Geometría del espacio.
- Utilizar la fundamentación teórica que sustenta el cálculo de áreas y volúmenes de algunos sólidos para la resolución de problemas prácticos.
- Aplicar las propiedades de los diferentes sólidos: poliedros, prismas, paralelepípedos, pirámides, poliedros regulares, cilindros, conos, la esfera, polígonos esféricos, área de las superficies esféricas y volumen de los sólidos esféricos y sus relaciones entre ellos en la resolución de problemas.
- Utilizar software especializado para la enseñanza y el aprendizaje de la Geometría del espacio.

- Analizar el estado actual de la enseñanza y aprendizaje de la Geometría del espacio en el sistema educativo nacional, identificando tendencias, desafíos y oportunidades de mejora.

**Contenidos:****Tema 1 - Introducción**

- Geometría plana.
- Geometría del espacio.
- Plano.
- Superficie.

**Tema 2 – Rectas y planos en el espacio**

- Rectas y planos en el espacio.
- Proyección de un punto y de una recta sobre un plano.
- Ángulo formado por una recta y un plano.
- Teoremas relativos a planos en el espacio.

**Tema 3 – Dimensiones de la Geometría espacial**

- Ángulos diedros.
- Ángulos poliedros.
- Poliedros.

**Tema 4 – Geometría sólida**

- El prisma.
- La pirámide.
- El cilindro.
- El cono.
- La esfera.

**Nombre del curso:** Historia de la Matemática

**Créditos:** 5

**Descripción:**

Este curso está dirigido a estudiantes de quinto año de la carrera de Licenciatura en la Enseñanza Bilingüe de la Matemática, de la Sede Occidente. Este busca que las personas estudiantes desarrollen ideas en torno a los procesos históricos más importantes y significativos de la matemática y sus implicaciones en el desarrollo de la ciencia, lo cual contribuya en su formación integral y cultural. Además, el conocimiento de la evolución de la matemática a través de la historia le permite a la futura persona docente emplear la historia como estrategia metodológica en sus lecciones.

**Objetivos generales:**

Analizar los procesos históricos más importantes y significativos de la matemática y sus implicaciones en el desarrollo de la ciencia.

Identificar los grandes aportes de algunos matemáticos enmarcados en el contexto histórico y cultural de cada momento.

**Objetivos específicos:**

- Conocer las principales contribuciones del desarrollo de las matemáticas en la Antigüedad a partir del estudio de las civilizaciones egipcia, mesopotámica y griega.
- Utilizar algunos de los métodos y formas de expresión que se usaron en las civilizaciones egipcia, mesopotámica y griega.
- Identificar la influencia y contribuciones de las civilizaciones orientales y americanas al desarrollo de las matemáticas.
- Utilizar algunos de los métodos y formas de expresión que se usaron en las civilizaciones orientales y americanas.
- Comprender los factores históricos que influyeron en el progreso científico de Europa en la Edad Media y el siglo XVII.
- Comprender la evolución de las matemáticas contemporáneas.
- Conocer algunos planteamientos que intentaron fundamentar las matemáticas a finales del siglo XIX y a principios del XX.
- Identificar los principales factores históricos que han influido en la enseñanza de la matemática en Costa Rica.
- Conocer el uso que se le puede dar a la historia en la educación matemática como estrategia metodológica.

**Contenidos:****Tema 1 - Orígenes y matemática en la antigüedad**

- Los orígenes. Sistemas numéricos.
- Matemática en Egipto y Mesopotamia.
- Mundo griego presocrático.
- Atenas: Los Sofistas y Sócrates, Platón y Aristóteles
- Euclides y los elementos. Apolonio de Pérgamo.
- El mundo alejandrino.

**Tema 2 - Aportes de otras civilizaciones**

- La matemática de la India y China antigua.
- La matemática de las antiguas civilizaciones americanas (Mayas, Incas y Aztecas).
- Influjo árabe.

**Tema 3 - Edad Media y Renacimiento**

- La Edad Media Europea.
- La matemática europea del Siglo XVII.

**Tema 4 - Matemática contemporánea**

- El nacimiento de la geometría analítica.
- El nacimiento del cálculo.
- La matemática del S.XIX y S.XX
- Génesis de las ideas modernas en matemática.

**Tema 5 - Matemática en Costa Rica**

- Enseñanza matemática en Costa Rica.
- Uso de la historia en la educación matemática.

**Nombre del curso:** Matemática Finita

**Créditos:** 5

**Descripción:**

Reciba la más cordial bienvenida al curso Matemática Finita. Este es un curso optativo dirigido a estudiantes de la carrera Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática Bilingüe a nivel de Licenciatura. El presente curso está orientado a proporcionar al estudiantado nuevos conceptos y herramientas matemáticas que le permitan ampliar su visión de la misma, así como el alcance de sus aplicaciones en los procesos de modelamiento matemático. En este curso se dará énfasis a los métodos que se emplean para obtener soluciones generalizadas de sistemas de ecuaciones diferenciales parciales (EDP's) y los esquemas de elementos finitos que se derivan para aproximar dichas soluciones. Para lograr un buen desempeño, durante este curso se proporcionarán al estudiante los resultados necesarios de Análisis Funcional y Ecuaciones en Derivadas Parciales adecuadamente durante la presentación de los contenidos requeridos. Se debe enfatizar en comprender los conceptos y desarrollar las destrezas necesarias para manejar los procesos lógicos y solucionar los ejercicios. La responsabilidad de llevar el curso con éxito es compartida. Del o la estudiante, se espera una actitud positiva que le permita llevar a cabo su tarea con el esfuerzo necesario. De parte de la persona docente, en calidad de facilitador(a) del proceso de aprendizaje, pondrá a su disposición sus conocimientos, así como el mayor empeño. Desde ya, se le desea el mejor de los éxitos durante este ciclo lectivo.

**Objetivo general:**

Dotar a la persona estudiante de las herramientas necesarias de análisis funcional, para aproximar numéricamente soluciones de Ecuaciones Diferenciales Parciales (EDP's), utilizando Métodos de Elemento Finito.

**Objetivos específicos:**

- Conocer y aplicar la teoría clásica de Análisis Funcional.
- Derivar formulaciones variacionales para abordar problemas de contorno de EDP's.
- Conocer el sustento abstracto de los elementos finitos básicos.
- Obtener esquemas de elementos finitos.
- Reconocer la necesidad de introducir métodos de elementos finitos, como herramienta para la aproximación numérica y la simulación computacional de distintos modelos matemáticos en mecánica de los medios continuos.
- Realizar simulaciones computacionales que evidencien la eficiencia de los Métodos de Elementos Finitos empleados.

**Contenidos:****Tema 1 - Preámbulo**

- Conceptos y resultados preliminares.
- Nociones básicas de Espacios de Sobolev.
- Dualidad: Teorema de Representación de Riesz, Teorema de la mejor aproximación en un espacio de Hilbert, Teorema de Descomposición ortogonal.
- Operadores lineales: Conceptos básicos, caracterización de operadores lineales, operadores adjuntos en espacios normados, operadores adjuntos en espacios de Hilbert.
- La EDP's como herramientas para la descripción de fenómenos reales: Ejemplos, Soluciones clásicas, Método de Separación de Variables, Soluciones generalizadas.

**Tema 2 - Problemas Variacionales**

- El Lema de Lax-Milgram.
- El Método de Galerkin: El caso H-elíptico y el caso general.
- Teoría de Babuska-Brezzi: la ecuación de operadores, la condición inf-sup, el resultado de existencia y unicidad de solución, el esquema de Galerkin.
- Trazas e identidades de Green.

- Ejemplos de aplicación: El problema de Poisson, El problema de Poisson con condiciones mixtas, El problema de elasticidad lineal, El problema de Poisson en formulación primal-mixta.

### **Tema 3 - Operadores compactos**

- Resultados preliminares.
- Operadores de Rango Finito.
- Operadores compactos en espacios normados.
- Método de Galerkin y Alternativa de Fredholm.
- Ejemplos de aplicación: Ecuación de Helmholtz en 1D, el problema de Poroelasticidad lineal.

### **Tema 4 - Elementos Finitos**

- Elementos finitos de Lagrange.
- Aplicación a Problemas Elípticos.

### **Tema 5 - Posibles temas de exposición**

- Extensión de la teoría de Babuska-Brezzi al caso de problemas de doble punto silla.
- Problemas variacionales aumentados.
- Teoremas de Punto Fijo para la solución de problemas acoplados.
- Cálculo de errores a priori.
- Cálculo de errores a posteriori.

**Nombre del curso:** Didáctica de los Números

**Créditos:** 4

**Descripción:**

La finalidad de este curso es introducir a la futura persona docente en su campo profesional, particularmente en el proceso de mediación pedagógica de los números en la educación secundaria. Se enfoca en el desarrollo del pensamiento numérico. Para ello, se estudiarán las principales tendencias pedagógicas internacionales y nacionales para comprender de qué forma se desarrolla el pensamiento numérico y cuáles son las principales dificultades de aprendizaje del estudiantado en relación con estos temas.

El curso también pretende analizar las principales dificultades de la persona docente y el estudiantado en la mediación de los contenidos propios de los números, y analizar la utilización de tecnología para el desarrollo del pensamiento numérico.

**Objetivo general:**

Analizar un marco teórico y práctico que permita a la futura persona docente analizar cómo puede realizar la mediación pedagógica de los números para lograr el desarrollo del pensamiento numérico en el estudiantado de secundaria.

**Objetivos específicos:**

- Examinar las tendencias internacionales acerca del desarrollo del pensamiento numérico, así como las directrices nacionales al respecto.
- Comprender el proceso del desarrollo del pensamiento numérico en prácticas escolares con base en aspectos psicosociales y didácticos para emplearlos en la planificación docente.
- Reconocer las principales dificultades de aprendizaje relacionadas con los números, que sirvan como recurso para la mejora del proceso de mediación pedagógica.
- Diseñar estrategias didácticas que promuevan la comprensión de temas asociados con conjuntos numéricos, incorporando cuando sea posible, la tecnología, como herramienta para el desarrollo del razonamiento y la creatividad del estudiantado.
- Implementar lecciones relacionadas con el desarrollo del pensamiento numérico en el idioma inglés en alguna institución de secundaria.

**Contenidos:****Tema 1**

- Directrices curriculares y de evaluación en la enseñanza y aprendizaje de los números (NCTM y PISA).
- Elementos de los Programas de estudio de Matemáticas en el área de Números:
  - Habilidades generales y específicas
  - Conocimientos
  - Indicaciones metodológicas y evaluativas.

**Tema 2**

- Conceptualización del pensamiento numérico
- Componentes del sentido numérico
- Desarrollo del sentido numérico y la estimación
- Mediación pedagógica de los números

**Tema 3**

- Dificultades y limitaciones en el aprendizaje de conceptos asociados con números.
- Problemas epistemológicos al aprender sobre los números.

- Categorización y tipos de errores que se cometen en el aprendizaje de los números.

#### **Tema 4**

- Elementos didácticos para la mediación pedagógica de los conjuntos numéricos.
- Estrategias pedagógicas
- Recursos didácticos, incluyendo herramientas tecnológicas
- Planeamiento e implementaciones de lecciones relacionadas con los números.

#### **Tema 5**

- Investigación reciente sobre el sentido numérico en estudiantes de secundaria.

**Nombre del curso:** Seminario en la Enseñanza Bilingüe de la Matemática

**Créditos:** 4.

#### **Descripción:**

Este curso está dirigido a estudiantes de quinto año de la carrera de Licenciatura en la Enseñanza Bilingüe de la Matemática, de la Sede Occidente. El mismo tiene como propósito abrir un espacio que permita a la futura persona docente apoyar su actividad reflexiva, motivar su intención investigativa, fortalecer su función docente y enriquecer el proceso de enseñanza y aprendizaje bilingüe de la matemática.

El curso pretende promover una discusión sobre la situación y problemática vigente en la enseñanza bilingüe de la matemática tanto a nivel nacional como internacional. Se busca analizar cuáles son las necesidades actuales y futuras de los estudiantes y docentes de la educación costarricense, del sistema educativo, así como estudiar diferentes metodologías para la mediación pedagógica de la matemática en contextos bilingües, recursos digitales y actividades inherentes al quehacer profesional.

#### **Objetivo general:**

Desarrollar competencias profesionales, destrezas y habilidades necesarias para hacer frente a las diferentes problemáticas educativas para la futura persona docente.

#### **Objetivos específicos:**

- Reconocer y comprender el valor que las tecnologías de información y comunicación pueden brindar al proceso de mediación pedagógica.
- Aplicar tecnologías de información y comunicación en ámbitos educativos.

- Analizar las tendencias pedagógicas internacionales y nacionales en el área de la Matemática.
- Elaborar e implementar diferentes metodologías para la mediación pedagógica de la matemática en contextos bilingües que se adecúen a las necesidades del estudiantado.
- Desarrollar una mediación constructiva basada en las tecnologías y en el uso de software propio de la matemática.
- Identificar sobre los recursos digitales y didácticos que apoyan la inclusión en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.
- Distinguir los recursos digitales y didácticos más adecuados y accesibles que permitan apoyar las didácticas específicas de las diferentes áreas de la Matemática.
- Diseñar recursos digitales y didácticos para la enseñanza bilingüe de la Matemática que promuevan la comprensión de las diferentes áreas de la Matemática.
- Analizar los factores que intervienen en los procesos de enseñanza y el aprendizaje de la matemática.
- Comparar diferentes modelos educativos nacionales e internacionales para determinar características deseables de adaptar a la práctica docente.
- Analizar las necesidades actuales y futuras de los estudiantes y docentes de la educación costarricense, así como del sistema educativo.
- Conocer el proceso de incorporación laboral en ámbitos educativos de los futuros profesionales para que facilite su posterior empleabilidad.
- Conocer acerca de las buenas prácticas en el desempeño de su labor profesional que contribuyan al conocimiento y ejecución de estas.
- Comprender la importancia de la aplicación de la ética profesional en su labor profesional.

### **Contenidos:**

**Tema 1:** Tecnologías de información y comunicación en ámbitos educativos.

**Tema 2:** Mediación de los aprendizajes de la Matemática en contextos bilingües.

**Tema 3:** Recursos digitales y didácticos para la enseñanza bilingüe de la Matemática.

**Tema 4:** Factores que intervienen en los procesos de enseñanza y el aprendizaje de la matemática.

**Tema 5:** Modelos educativos nacionales e internacionales.

**Tema 6:** Actividades inherentes al quehacer profesional.

**Anexo C**  
**Docentes de los cursos de la Licenciatura en la Enseñanza Bilingüe de la**  
**Matemática de la Sede de Occidente de la UCR**

Nombre del curso	Docentes
Álgebra Lineal	Mario Álvarez Guadamuz
Álgebra Moderna	Héctor Barrantes González
Análisis de Datos y Probabilidad I	David Campos Fernández
Análisis de Datos y Probabilidad II	David Campos Fernández
Análisis real en una variable I	Wendy Araya Benavides Jesús Rodríguez Rodríguez
Análisis real en una variable II	Jorge Salazar Chaves
Análisis real en varias variables I	Mario Álvarez Guadamuz Jorge Salazar Chaves
Análisis real en varias variables II	Héctor Barrantes González
Aritmética y Álgebra	Melissa Cerdas Valverde Imelda Rojas Campos Bolívar Ramírez Santamaría
Computación y Métodos Numéricos	Adrián Moya Fernández
Currículum y Evaluación de la Enseñanza de la Matemática	Luis Alberto López Acosta Imelda Rojas Campos Evelyn Alfaro Vargas
Didáctica de la Enseñanza Bilingüe de la Matemática	Carolina Álvarez Fuentes José Miguel Vargas María Fernanda Vargas González
Didáctica de los Números	Patricia Maroto Vargas
Didáctica y Evaluación de la Geometría	María Fernanda Vargas González Jéssica Jiménez Moscoso

<b>Nombre del curso</b>	<b>Docentes</b>
Didáctica y Evaluación de la Probabilidad y la Estadística	Patricia Maroto Vargas Jéssica Jiménez Moscoso
Didáctica y Evaluación del Álgebra y las Funciones	Imelda Rojas Campos Evelyn Alfaro Vargas Bolívar Ramírez Santamaría
Ecuaciones Diferenciales	Bryan Gómez Vargas
Experiencia profesional en la Enseñanza Bilingüe de la Matemática	Andrés Cubillo Arrieta Adrián Moya Fernández
Funciones y Trigonometría	Melissa Cerdas Valverde Imelda Rojas Campos Bolívar Ramírez Santamaría
Fundamentos de Investigación en la Enseñanza de la Matemática	María Fernanda Vargas González Fabián Romero Fonseca
Geometría	Wendy Araya Benavides
Geometría de Sólidos	Norman Noguera Salgado
Historia de la Matemática	Héctor Barrantes González Adrián Moya Fernández Bryan Gómez Vargas
Inglés Específico para la Enseñanza de la Matemática I y II	José Miguel Vargas Álvaro Zumbado Mauricio Montero Carolina Álvarez Fuentes
Inglés para la Enseñanza de la Matemática I, II, III, IV	José Miguel Vargas Álvaro Zumbado Mauricio Montero Carolina Álvarez Fuentes

<b>Nombre del curso</b>	<b>Docentes</b>
Innovación para la Enseñanza Bilingüe de la Matemática	Jéssica Jiménez Moscoso Andrés Cubillo Arrieta
Investigación en la Enseñanza de la Matemática I	María Fernanda Vargas González Yoilyn Rojas Salazar
Investigación en la Enseñanza de la Matemática II	Yoilyn Rojas Salazar Patricia Maroto Vargas
Lógica y Teoría de Conjuntos	Melissa Cerdas Valverde Jesús Rodríguez Rodríguez
Matemática Finita	Mario Álvarez Guadamuz Bryan Gómez Vargas
Pedagogía de la Enseñanza de la Matemática	Luis Alberto López Acosta Imelda Rojas Campos Evelyn Alfaro Vargas
Prueba Internacional de Desempeño en Inglés	José Chan Díaz Mauricio Montero Esquivel
Seminario en la Enseñanza Bilingüe de la Matemática	Patricia Maroto Vargas Jéssica Jiménez Moscoso Andrés Cubillo Arrieta
Teoría de Números	Adrián Moya Fernández
Topología General	Héctor Barrantes González

**Anexo D**  
**Docentes de los cursos de la Licenciatura en la Enseñanza Bilingüe de la**  
**Matemática de la Sede de Occidente de la UCR**  
**y sus grados académicos**

**Adrián Moya Fernández**

Licenciatura en Enseñanza de la Matemática, Universidad de Costa Rica

**Andrés Cubillo Arrieta**

Licenciatura en Enseñanza de la Matemática, Universidad de Costa Rica

**Bolívar Ramírez Santamaría**

Maestría en Matemática con énfasis en Matemática Educativa, Universidad de Costa Rica

**Bryan Gómez Vargas**

Doctor en Ciencias Aplicadas con mención en Ingeniería Matemática, Universidad de Concepción, Chile

**Carolina Álvarez Fuentes**

Maestría en Enseñanza de Inglés como Lengua Extranjera, Universidad de Costa Rica

**David Campos Fernández**

Licenciatura en Enseñanza de la Matemática, Universidad de Costa Rica  
Doctorado en Matemática, Pontificia Universidad Católica de Chile

**Evelyn Alfaro Vargas**

Licenciatura en Enseñanza de la Matemática, Universidad de Costa Rica

**Fabián Romero Fonseca**

Doctorado en Ciencias en la Especialidad de Matemática Educativa, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, México

**Héctor Barrantes González**

Doctorado en Ciencias con Orientación Matemáticas Básicas, Centro de Investigación en Matemáticas A.C., México

**Imelda Rojas Campos**

Licenciatura en Enseñanza de la Matemática, Universidad de Costa Rica

**Jéssica Jiménez Moscoso**

Licenciatura en Enseñanza de la Matemática, Universidad de Costa Rica  
Maestría en Tecnología Educativa con énfasis en Producción de Recursos Didácticos, Universidad Estatal a Distancia

**Jesús Rodríguez Rodríguez**

Maestría en Ciencias en Matemáticas Aplicadas, Universidad de Puerto Rico, Puerto Rico

**Jorge Salazar Chaves**

Licenciatura en Enseñanza de la Matemática, Universidad de Costa Rica

**José Miguel Vargas**

Maestría en Enseñanza de Inglés como Lengua Extranjera, Universidad de Costa Rica

**Luis Alberto López Acosta**

Maestría en Ciencias en la Especialidad de Matemática Educativa, Centro de Investigación y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, México

**María Fernanda Vargas González**

Maestría en Didáctica de la Matemática, Universidad de Granada, España  
Doctorado en Ciencias de la Educación, Universidad de Granada, España

**Mario Álvarez Guadamuz**

Doctor en Ciencias Aplicadas con mención en Ingeniería Matemática, Universidad de Concepción, Chile

**Melissa Cerdas Valverde**

Licenciatura en Enseñanza de la Matemática, Universidad de Costa Rica

**Norman Noguera Salgado**

Doctor en Matemática, Universidade Estadual de Campinas, Brasil

**Patricia Maroto Vargas**

Doctora en Filosofía en Educación Matemática, North Carolina State University, Estados Unidos

**Wendy Araya Benavides**

Licenciatura en Enseñanza de la Matemática, Universidad de Costa Rica  
Maestría en Tecnología Educativa con énfasis en Producción de Recursos Didácticos, Universidad Estatal a Distancia

**Yoilyn Rojas Salazar**

Maestría en Investigación en Educación en la Especialidad de la Educación Matemática, Universidad Autónoma de Barcelona, España

**Anexo E**  
**Marco Nacional de Cualificaciones para Carreras de Educación (MNC-CE-CR)**

<b>Tendencia del MNC-CE-CR</b>	<b>Rasgo del perfil académico profesional</b>	<b>Resultado de aprendizaje vinculado</b>
Tendencias disciplinares de formación teórico-metodológicas nacionales e internacionales actualizadas	“Conocimiento en métodos y técnicas de investigación.” / “Actualizar constantemente sus conocimientos...”	“Domina el desarrollo teórico de la didáctica de la matemática y su aporte...”
Tendencias pedagógicas, didácticas, curriculares y de evaluación de los aprendizajes actualizadas	“Conocimiento sobre educación bilingüe... planificación e implementación pedagógica...”	“Aplica los fundamentos de la didáctica, el currículum y la evaluación de los aprendizajes...”
Manejo de un segundo idioma	“Conocimiento del idioma inglés... nivel B2 MCER...”	“Muestra habilidad de comunicación en otros idiomas...”
Uso de avances tecnológicos emergentes para la mediación pedagógica	“Desarrollar una mediación constructiva basada en las tecnologías y en el uso de software propios de la Matemática.”	“Aplica medios y recursos tecnológicos... para el desarrollo de procesos de enseñanza y aprendizaje innovadores...”
Competencias digitales	“Reconocer y comprender el valor que las TIC pueden aportar...”	“Utiliza medios digitales y herramientas tecnológicas...”
Neurociencias en educación	“Conocimiento sobre los procesos psico-cognitivos implicados...”	“Demuestra conocimiento de... la neurociencia para la planificación del proceso de enseñanza y aprendizaje...”
Práctica en la formación del docente	“Evaluar su praxis pedagógica...”	“Evalúa su praxis pedagógica en diferentes espacios...”
Enfoque de derechos humanos, inclusión, equidad, accesibilidad, interculturalidad, enfoque de género	“Mostrar respeto... percibir a la población estudiantil como seres plurilingües y pluriculturales...”	“Implementa decisiones... tomando en cuenta... equidad, inclusión, interculturalidad, igualdad de género y el enfoque de derechos humanos.”
Sostenibilidad	“Respeto ambiental, es decir, fortalecer una conciencia ecológica...”	“Promueve proyectos... con pertinencia, calidad,

<b>Tendencia del MNC-CE-CR</b>	<b>Rasgo del perfil académico profesional</b>	<b>Resultado de aprendizaje vinculado</b>
		innovación y sustentabilidad...”
Comunicación asertiva con distintos públicos	“Mostrar habilidad de comunicación en distintos contextos y diversidad de medios...”	“Comunica a diversos públicos información... de forma asertiva, clara y precisa...”
Emprendimiento	“Proponer y desarrollar proyectos que promuevan el mejoramiento de la enseñanza bilingüe...”	“Promueve proyectos... con innovación y sustentabilidad...”
Comunicación rigurosa en distintos formatos	“Mostrar habilidad de comunicación... en apoyo a su labor docente.”	“Comunica a diversos públicos... empleando diversos recursos...”
Interdisciplinariedad, multidisciplinariedad y transdisciplinariedad	“Relacionar la Matemática con otras disciplinas para resolver problemas desde un enfoque STEAM.”	“Planifica el proceso educativo... de manera disciplinar, multidisciplinar e interdisciplinar...”
Trabajo colaborativo	“Trabajo colaborativo.”	“Promueve una sana convivencia... mediante el trabajo colaborativo...”
Toma de decisiones	“Pensamiento estratégico y analítico.” / “Toma de decisiones fundamentadas...”	“Toma decisiones asertivas respetando los derechos humanos...”
Uso del DUA	“Diseño Universal de los Aprendizajes (DUA).”	“Domina los apoyos educativos necesarios según el Diseño Universal de Aprendizaje...”
Liderazgo	“Ejercer liderazgo pedagógico.”	“Lidera grupos profesionales de manera proactiva...”
Política educativa y curricular vigentes	“Conocimiento de información legal básica acerca de las políticas y leyes educativas...”	“Implementa prácticas educativas innovadoras... que consideren la política educativa y curricular vigentes...”

Fuente: Elaborado por la División Académica con base en el perfil académico profesional de la Licenciatura en la Enseñanza Bilingüe de la Matemática, las tendencias de formación del MNC-CE-CR y los resultados de aprendizaje de Enseñanza de la Matemática del MNC-CE-CR.



UCR

TEC

UNA

UNED

UTN  
Universidad  
Técnica Nacional