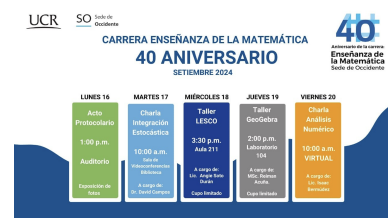
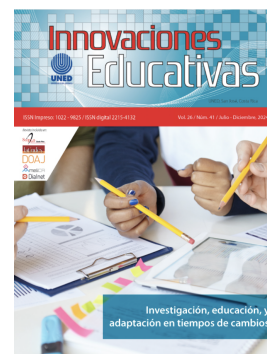


UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

SEDE DE OCCIDENTE



SECCIÓN DE MATEMÁTICA MEMORIA 2024



Investigación-Docencia-Acción Social

SAN RAMÓN, DICIEMBRE 2024

La presente memoria está dedicada con mucho aprecio al profesor Carlos Márquez Rivera, en reconocimiento y agradecimiento por su aporte invaluable a la Sección de Matemática y a la Sede de Occidente durante sus años de servicio. Su visión, proactividad y dedicación por el mejoramiento de la calidad del personal docente y la oferta académica que ofrece la Sección de Matemática han sido motores que, junto a otros pioneros de la Sección, permitieron que por ejemplo hoy en día la Sección de Matemática cuente con un cuerpo docente robusto y una nueva opción académica vanguardista: Bachillerato en Modelación Matemática.

CARLOS MÁRQUEZ RIVERA



Período servido en la Sección de Matemática: **1983 - 2022**

Índice

1. Introducción	4
2. Organización Administrativa	5
3. Personal docente de la Sección de Matemática	6
3.1. Personal docente colaborador	8
4. Alcances de la Carrera de Enseñanza de la Matemática	10
4.1. Práctica Docente	10
4.2. Trabajos finales de Graduación (TFG)	11
4.3. Estudiantes titulados durante el año	13
5. Publicaciones	16
5.1. Artículos aceptados y/o publicados en revistas nacionales e internacionales arbitradas	16
5.2. Artículos bajo revisión (Preprints sometidos)	17
6. Investigación	18
6.1. Líneas de Investigación	18
7. Proyectos de Investigación	19
7.1. Proyectos de Investigación inscritos en la UCR	19
8. Proyectos de Extensión Docente y Acción Social	21
8.1. Colaboración con Proyectos (Intersedes)	24
9. Participaciones en Congresos y Eventos Afines	25
9.1. Participaciones del personal docente como expositores	25
9.2. Participaciones del personal docente, como oyentes	27
10. Actividades de Difusión y de Desarrollo Integral	27
10.1. Organizaciones de Eventos Científicos y Actividades de Desarrollo Integral	27
10.2. Noticias del año y notas relevantes	28
11. Participaciones como Expertos	34
11.1. Referatos y Revisiones	34
11.2. Consejos Editoriales	34
11.3. Personas lectoras de Tesis en otras unidades e instancias académicas	35

12. Comisiones	36
12.1. Comisión de Compromiso de Mejora de la carrera: <i>Bachillerato y Licenciatura en Enseñanza de la Matemática</i>	36
12.1.1. Descripción	36
12.1.2. Miembros de la Comisión	37
12.1.3. Avances realizados durante el año 2024	37
12.1.4. Balance General	38
12.2. Comisión de Modelación Matemática	40
12.2.1. Descripción	40
12.2.2. Miembros de la Comisión	40
12.2.3. Logros e impacto alcanzado en el año 2024	40
12.3. Comisión para la creación de una nueva opción académica en la Sede de Occidente: Licenciatura en la Enseñanza Bilingüe de la Matemática	41
12.3.1. Descripción	41
12.3.2. Miembros de la Comisión	41
12.3.3. Avances realizados durante el año 2024	42
12.4. Miembros de otras Comisiones e Instancias Relevantes	42

1. Introducción

La Sección de Matemática de la Sede de Occidente, Universidad de Costa Rica, se complace en presentar la Memoria 2024. Este documento tiene como objetivo recopilar las principales actividades desarrolladas por esta instancia durante el año, ilustrar el impacto que esta tiene en distintos ámbitos: Docencia, Investigación y Acción Social, y divulgar a la comunidad en general el quehacer de la carrera Bachillerato y Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y la carrera Bachillerato en Modelación Matemática. Las ediciones anteriores corresponden a la **Memoria 2018**, **Memoria 2019**, **Memoria 2020**, **Memoria 2021**, **Memoria 2022** y **Memoria 2023** que se encuentran disponibles en el siguiente enlace: 🌐 <https://portal.so.ucr.ac.cr/matematica/recursos>.

2. Organización Administrativa

Las autoridades administrativas de la Sección de Matemática para el año 2024 fueron las siguientes:

Coordinación de la Sección de Matemática

Coordinadora: [DRA ANA PATRICIA MAROTO VARGAS](#)

- ✉: ana.maroto@ucr.ac.cr/matematica.so@ucr.ac.cr
- ☎: 2511-7182

La coordinadora de la Sección de Matemática desarrolla labores administrativas supeditadas a las siguientes jefaturas:

Dirección de la Sede

Director: [M.ED. MAYNOR BADILLA VARGAS](#)

Coordinación de Docencia

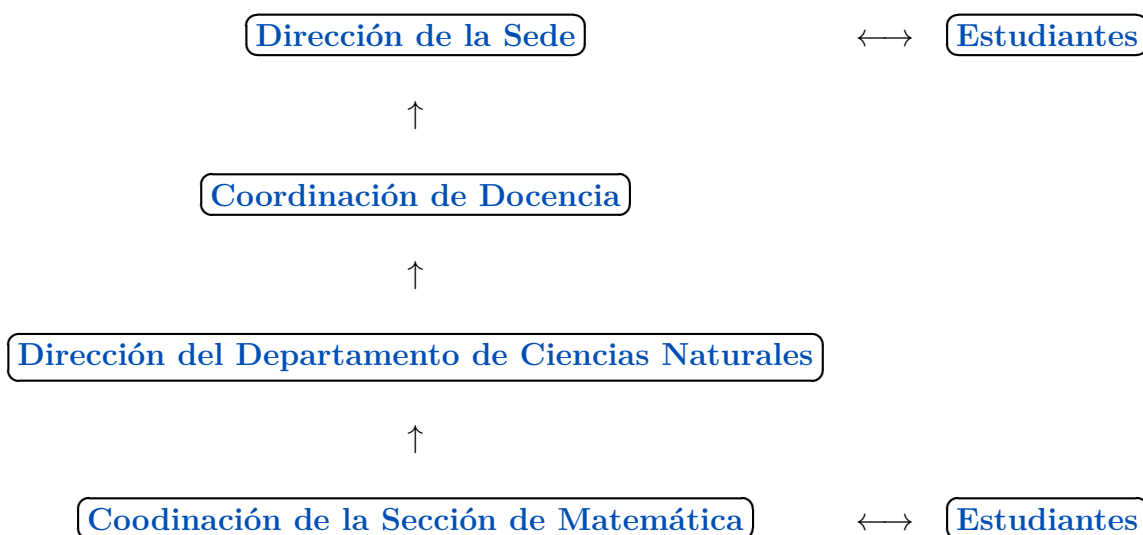
Coodinador: [M.SC. BOLIVAR RAMÍREZ SANTAMARÍA](#)

Departamento de Ciencias Naturales

Directora: [MAG. LAURA VÍNDAS ANGULO](#)

Director: [DR. DANIEL ZAMORA MEJÍAS](#)

El organigrama administrativo de la Sección de Matemática es el siguiente:



3. Personal docente de la Sección de Matemática

La siguiente es la nómina actual del personal docente de la Sección de Matemática. Para cada una de estas personas se indica el nombre completo y el grado académico.

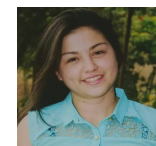
EVELYN ALFARO VARGAS. Licenciada en Enseñanza de la Matemática, Universidad de Costa Rica.



MARIO A. ÁLVAREZ GUADAMUZ. Doctor en Ciencias Aplicadas con mención en Ingeniería Matemática, Centro de Investigación en Ingeniería Matemática (CI²MA), Universidad de Concepción, Chile.



WENDY ARAYA BENAVIDES. Máster en Tecnología Educativa con énfasis en Producción de Recursos Didácticos, Universidad Estatal a Distancia, Costa Rica.



HECTOR M. BARRANTES GONZÁLEZ. Doctor en Ciencias con orientación en Matemáticas Básicas, Centro de Investigación en Matemáticas (CIMAT), México.



MELISSA CERDAS VALVERDE. Licenciada en Enseñanza de la Matemática, Universidad de Costa Rica.



ANDRÉS CUBILLO ARRIETA. Licenciado en Enseñanza de la Matemática, Universidad de Costa Rica.



BRYAN GÓMEZ VARGAS. Doctor en Ciencias Aplicadas con mención en Ingeniería Matemática, Centro de Investigación en Ingeniería Matemática (CI²MA), Universidad de Concepción, Chile.



JÉSSICA JIMÉNEZ MOSCOSO. Máster en Tecnología Educativa con énfasis en Producción de Recursos Didácticos, Universidad Estatal a Distancia, Costa Rica.



PATRICIA MAROTO VARGAS. Doctora en Educación Matemática, North Carolina State University, Estados Unidos.



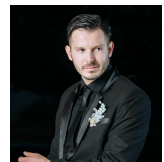
ADRIAN MOYA FERNÁNDEZ. Licenciado en Enseñanza de la Matemática, Universidad de Costa Rica.



NORMAN NOGUERA SALGADO. Doctor en Matemática, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Brasil.



BOLIVAR RAMÍREZ SANTAMARÍA. Máster en Matemática con énfasis en Matemática Educativa, Universidad de Costa Rica.



JESÚS RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ. Máster en Ciencias en Matemática Aplicada, Universidad de Puerto Rico, Puerto Rico.



IMELDA ROJAS CAMPOS. Licenciada en Enseñanza de la Matemática, Universidad de Costa Rica.



JORGE SALAZAR CHAVES. Doctor en Ciencias Matemáticas, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), México.



M. FERNANDA VARGAS GONZÁLEZ. Doctora en Ciencias de la Educación con énfasis en Educación Matemática, Universidad de Granada (UGR), España.



3.1. Personal docente colaborador

La siguiente es la nómina del personal docente con jornada parcial que colaboró con la Sección de Matemática, durante el año 2024, impartiendo cursos y/o supervisando práctica docente. Para cada una de estas personas se indica el nombre completo y el grado académico.

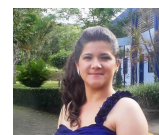
PRISCILLA ANGULO CHAVES. Licenciada en Enseñanza de la Matemática, Universidad de Costa Rica.



DYLAN BENAVIDES CASTILLO. Licenciado en Enseñanza de la Matemática, Universidad de Costa Rica.



ADRIANA CONEJO BARRANTES. Licenciada en Enseñanza de la Matemática, Universidad de Costa Rica.



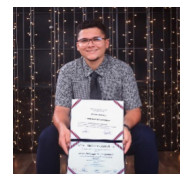
PATRICIA MÉNDEZ ARAYA. Licenciada en Enseñanza de la Matemática, Universidad de Costa Rica.



SARA PARRA TORRES. Magíster en Educación con concentración en Educación Matemática, Universidad de los Andes, Colombia.



JAVIER PICADO BERMÚDEZ. Licenciado en Enseñanza de la Matemática, Universidad de Costa Rica.



VALERIA RODRÍGUEZ CASTRO. Bachiller en Enseñanza de la Matemática, Universidad de Costa Rica.



RODRIGO RODRÍGUEZ MONGE. Licenciado en Ingeniería en Mantenimiento Industrial, Instituto Tecnológico de Costa Rica. Actualmente se encuentra finalizando el Bachillerato en Enseñanza de la Matemática, Universidad de Costa Rica.



4. Alcances de la Carrera de Enseñanza de la Matemática

4.1. Práctica Docente

En la siguiente tabla se muestra la lista de todas las personas estudiantes de la carrera ***Bachillerato y Licenciatura en Enseñanza de la Matemática*** que realizaron su práctica docente durante el año 2024, así como los centros educativos donde estas se llevaron a cabo, junto a su respectivo personal docente supervisor.

CENTRO EDUCATIVO	PRACTICANTE	SUPERVISOR(A)
Colegio Patriarca San José	José A. Castro Durán	Patricia Méndez Araya
Colegio Patriarca San José	Kevin J. Dávila Rodríguez	Wendy Araya Benavides
Instituto Superior Julio Acosta	María P. Castrillo González	Imelda Rojas Campos
Colegio Técnico Profesional de Piedades Sur	Johnny E. Rodríguez Alvarado	Wendy Araya Benavides
Colegio Técnico Profesional de Calle Zamora	Agustín E. Sandoval García	Patricia Méndez Araya
Colegio Experimental Bilingüe de Palmares	Jason S. Salas Ruiz	Wendy Araya Benavides
Colegio Experimental Bilingüe de Palmares	Carlos J. Alvarado Rojas Justin J. Vega Salazar Tirza M. Segura Solera	Jéssica Jiménez Moscoso

4.2. Trabajos finales de Graduación (TFG)

El siguiente es el listado de los trabajos finales de graduación conducentes al grado de Licenciatura en Enseñanza de la Matemática, desarrollados durante el año 2024.

- **Título:** *“Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) en la Enseñanza de la Geometría para Estudiantes de Noveno Grado: Desarrollo de una Unidad Didáctica Inclusiva”*

Resumen: En la educación moderna, el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) se ha convertido en una herramienta clave para promover una enseñanza inclusiva, capaz de atender la diversidad en el aula. Basado en principios de flexibilidad y accesibilidad, el DUA permite diseñar experiencias de aprendizaje que se adapten a las necesidades, habilidades y estilos de aprendizaje de cada estudiante. Este enfoque no solo facilita la participación activa del estudiantado, sino que también contribuye a eliminar las barreras que suelen presentarse en los métodos educativos tradicionales.

El presente trabajo se centra en el desarrollo e implementación de una unidad didáctica basada en los principios del DUA. Esta ha sido diseñada para ofrecer múltiples formas de representación, acción, expresión y participación. A través de herramientas interactivas, como videos, aplicaciones de GeoGebra, juegos en plataformas digitales como EducaPlay, y espacios colaborativos en Padlet, la unidad didáctica busca fomentar el compromiso y la motivación, ofreciendo opciones variadas y accesibles de aprendizaje.

Estudiantes:

- TATIANA MALESPÍN ALVARADO
- KIMBERLY MORERA PORRAS
- VALERIA MARÍA RODRÍGUEZ CASTRO
- ALEJANDRA SOLANO CRUZ

Directora: MAG. JÉSSICA JIMÉNEZ MOSCOSO

Lectoras: LICDA. EVELYN ALFARO VARGAS y LICDA. IMELDA ROJAS CAMPOS

TFG finalizado con éxito: Las estudiantes defendieron su TFG el 16/12/2024.

- **Título:** *“Dificultades sobre los usos del concepto de variable que poseen docentes en formación matemática”*

Resumen: Esta investigación, realizada en la Universidad de Costa Rica, Sede Occidente, se enfocó en identificar y analizar las dificultades particulares presentes en cada uso del concepto de variable mediante el modelo 3UV (variable como incógnita, número general y relación funcional). A través de un test aplicado a una muestra de 21 estudiantes en segundo, tercer y cuarto año de la carrera Bachillerato y Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática, se identificaron dificultades, patrones de errores y vacíos de comprensión analizados para cada

uno de los usos de la variable, con el objetivo de proporcionar información veraz para la toma de decisiones que puedan mejorar la formación docente.

Entre las dificultades sobresalen errores al aplicar operaciones algebraicas básicas, al interpretar y simbolizar expresiones en distintos contextos. Los resultados revelan problemas tanto del manejo algebraico como en el entendimiento del concepto de variable, siendo ambos puntos fundamentales y claves para el estudio y la enseñanza en el área de matemáticas. Asimismo, se observó una tendencia a efectuar cálculos de modo mecánico, sin verificar los resultados obtenidos, impactando negativamente en la precisión de las respuestas.

Estudiantes:

- SERGIO CORDERO JIMÉNEZ
- DIEGO ARMANDO RUIZ OROZCO

Directora: DRA. ANA PATRICIA MAROTO VARGAS

Lectores: DRA. MARIA FERNANDA VARGAS GONZÁLEZ y DR. HECTOR BARRANTES GONZÁLEZ

Tesis finalizada con éxito: Los estudiantes defendieron su tesis el 17/12/2024

- **Título:** *“Análisis de la pertinencia del uso de metáforas en el discurso matemático docente.”*

Resumen: Esta investigación tiene como objetivo general analizar la pertinencia del uso de las metáforas en el discurso matemático docente.

Estudiantes:

- DANIELA ALVARADO PORRAS
- JEISON REYES ÁVILA
- JULIA VENEGAS FALLAS

Directora: DRA. ANA PATRICIA MAROTO VARGAS

Lectores: DRA. MARIA FERNANDA VARGAS GONZÁLEZ y LIC. KEIBEL RAMÍREZ CAMPOS

TFG finalizado con éxito: Los estudiantes defendieron su TFG el 18/12/2024.

- **Título:** *“Análisis de error a posteriori para un problema de convección natural con cambio de fase en un medio poroso”*

Resumen: La convección natural es un fenómeno ampliamente estudiado debido a su concurrencia en diferentes aplicaciones como el diseño de dispositivos de almacenamiento de energía

sustentados en calor latente (Dutil et al. 2011), la cristalización de cámaras de magma (Brandeis y Marsh, 1989; Ulvrová et al. 2012), dinámica oceánica y atmosférica (Dinniman et al. 2016; Hsu et al. 2015) y procesos de fusión y solidificación (Danaila et al. 2014; Vidalain et al. 2009; Wang et al. 2010), entre otros. En el modelo que se se utilizó en la presente investigación, el problema se modela como un flujo newtoniano viscoso donde el cambio de fase está codificado en la viscosidad misma, y usando una aproximación de Brinkman-Boussinesq donde el proceso de solidificación influye directamente. Además, para el análisis matemático, se emplearon dos tipos de formulaciones variacionales; una mixta-primal, y una completamente mixta.

Estudiante que presenta la tesis:

◦ BRYAN BLANCO CORDERO

Director: DR. BRYAN GOMÉZ VARGAS

Lectore: DR. MARIO ÁLVAREZ GUADAMUZ y M.SC. BOLIVAR RAMÍREZ SANTAMAÍA

Tesis finalizada con éxito: El estudiante defendió su tesis el 24/02/2025.

4.3. Estudiantes titulados durante el año

La siguiente es la nómina de todas las personas estudiantes tituladas en el año de la carrera *Bachillerato y Licenciatura en Enseñanza de la Matemática*.

BACHILLERATO. JUAN LUIS AGÜERO VEGA.



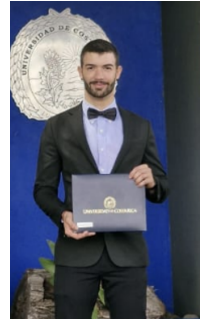
BACHILLERATO. YERLIN ATENCIO APARICIO.



BACHILLERATO. DEAN BALLARDO JARA MAIRENA.



BACHILLERATO. JOSÉ ENRIQUE HIDALGO SALAS.



BACHILLERATO. JOB STWER HIDALGO ZÚÑIGA.



BACHILLERATO. JOSÉ ENRIQUE LÓPEZ ÁLVAREZ.



BACHILLERATO. ESTEFANY LÓPEZ ELIZONDO.



BACHILLERATO. KENDALL JAVIER RODRÍGUEZ JIMÉNEZ.



BACHILLERATO. KEVIN ROJAS ESPINOSA.



BACHILLERATO. MAYRA NATALIA ROJAS MENA.



LICENCIATURA. KIAM AZOFEIFA CARRILLO.



LICENCIATURA. DYLAN STEVEN BENAVIDES CASTILLO.



LICENCIATURA. HELEN NAZARETH MENA JIMÉNEZ.



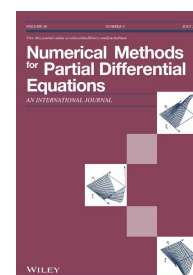
5. Publicaciones

En esta sección se indican los artículos aceptados, publicados y/o sometidos por miembros de la Sección de Matemática en conjunto con personal investigador nacional e internacional durante el año 2024. La nómina de las personas docentes de la Sección de Matemática que aparecen como autores (as) es la siguiente:

- DR. MARIO ÁLVAREZ GUADAMUZ
- DR. JORGE SALAZAR CHAVES
- DR. NORMAN NOGUERA SALGADO
- DRA. MARÍA FERNANDA VARGAS GONZÁLEZ
- DRA. PATRICIA MAROTO VARGAS
- M.SC. BOLIVAR RAMÍREZ SANTAMARÍA
- MAG. JÉSSICA JIMÉNEZ MOSCOSO

5.1. Artículos aceptados y/o publicados en revistas nacionales e internacionales arbitradas

- M. ÁLVAREZ, E. COLMENARES, AND F. A. SEQUEIRA. *A posteriori error analysis of a semi-augmented mixed finite element method for double-diffusive natural convection in porous media*. [Numerical Methods for Partial Differential Equations](#), vol 40, e23090, (2024). <https://doi.org/10.1002/num.23090>.
-



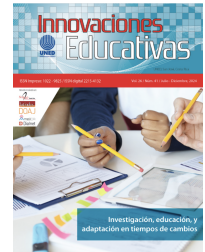
- J. SALAZAR-CHAVES, U. ITURRARÁN-VEVEROS, M. BERNAL-ROMERO, AND L. WENQUAN. *Acoustic 2-D Full-Waveform Inversión with Non-Balanced Finite differences and Adaptive Weight Decay Methods*. *Journal of Applied Geophysics*, 224, (2024). <https://doi.org/10.1016/j.jappgeo.2024.105367>.



- M.F. VARGAS, N. NOGUERA, Y A.P. MAROTO. *Carreras de enseñanza bilingüe: Un paso más en la ruta hacia la Costa Rica bilingüe*. *Revista Actualidades Investigativas en Educación*, 24(2), 1-26, (2024). <https://doi.org/10.15517/aie.v24i2.57146>.



- B. RAMÍREZ SANTAMARIA, Y E. A. ARIAS NAVARRO. *El estudio de las integrales triples y de línea mediante aplicaciones físicas experimentales como un recurso didáctico*. *Revista Innovaciones Educativas*, 26(41), 47-62. (2024). <https://dx.doi.org/10.22458/ie.v26i41.4968>.



- J. JIMÉNEZ MOSCOSO. *Fortalecimiento de las competencias digitales docentes en el uso de recursos tecnológicos para la aplicación de la metodología de resolución de problemas del profesorado de Matemática, que labora en tres colegios de la Dirección Regional de Educación de Occidente*. *Simposio de Matemáticas y Educación Matemática*, 11(1), (2024). <http://investigacion.uan.edu.co/mem-memorias>.



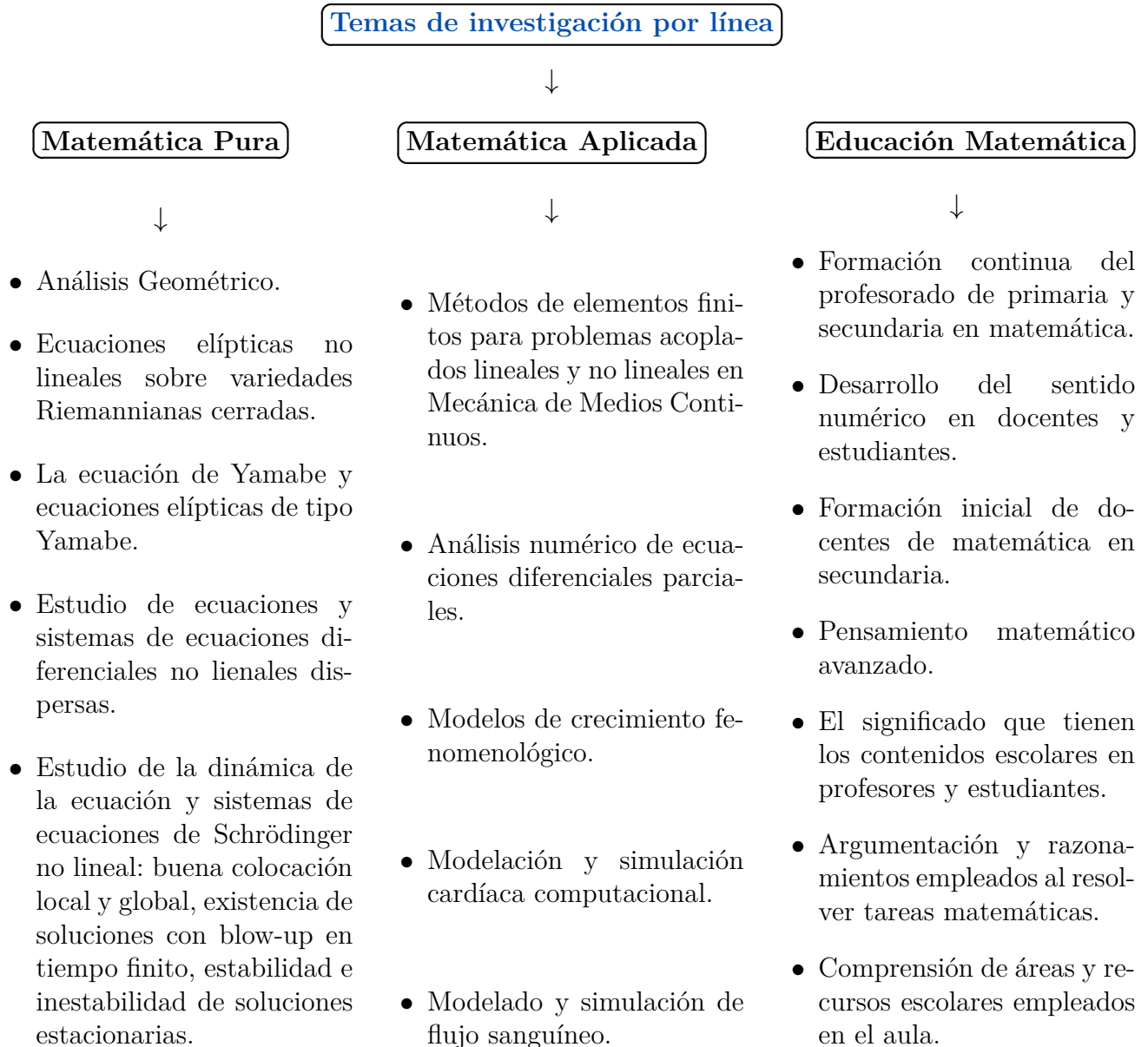
5.2. Artículos bajo revisión (Preprints sometidos)

- M. ÁLVAREZ, G. BENAVIDES, E. HENRRIQUEZ, AND R. RUIZ-BAIER. *Banach spaces-based mixed finite element methods for a steady sedimentation-consolidation system*. *Submitted*.
- M. HESPANHA, N. NOGUERA, AND A. PASTOR. *Global well-posedness and scattering for a quadratic-type NLS system in dimension 6*. *Submitted*.
- M.F. VARGAS, N. NOGUERA, Y A.P. MAROTO. *Carrera Enseñanza de la Matemática, Sede de Occidente: ¿qué ha pasado en los últimos quince años?*. *Sometido*
- M. F. VARGAS, J. F. RUIZ HIDALGO AND J. F. PLAZA. *Secondary Teacher's Meaning for Derivative of a Function*. *Submitted*.
- M. F. VARGAS. *Significado del álgebra escolar: Un estudio con futuros maestros*. *Sometido*.

6. Investigación

6.1. Líneas de Investigación

Actualmente los temas de investigación que se desarrollan por parte del personal docente de la Sección de Matemática se subdividen en tres líneas: ***Matemática Pura***, ***Matemática Aplicada***, y ***Educación Matemática***. A continuación se indican los temas de investigación de acuerdo a cada una de las líneas mencionadas.



7. Proyectos de Investigación

En esta sección se detallan los proyectos de investigación que se encuentran vigentes, en los cuales participan personas investigadoras de la Sección de Matemática.

7.1. Proyectos de Investigación inscritos en la UCR

- **Proyecto N^o C3138:** “*Análisis y simulación numérica de fenómenos con aplicaciones biológicas y biomecánicas*”.

Resumen: El presente proyecto está orientado a la formulación y el análisis de esquemas numéricos basados en un enfoque de elementos finitos y técnicas afines que permitan resolver problemas acoplados que tienen un gran interés físico en aplicaciones biológicas y biomecánicas, como por ejemplo la *quimiotaxis* y la *poroelasticidad*, respectivamente. Muchos de estos fenómenos se rigen por sistemas no lineales de ecuaciones diferenciales parciales los cuales involucran el acoplamiento de ecuaciones de tipo Stokes, Brinkman, Navier-Stokes, o Darcy, con una o varias ecuaciones de reacción- difusión. En primera instancia, esta investigación busca establecer un esquema numérico de tipo Galerkin discontinuo (DG) para un modelo matemático de Quimiotaxis. En segunda instancia, se pretende derivar una nueva formulación variacional de tipo mixta, y su esquema numérico subyacente, para un modelo matemático que se emplea en el modelamiento de invasión por cáncer. Finalmente, como un último objetivo en esta investigación, se busca analizar un modelo matemático de mayor envergadura y complejidad, debido a los acoplamientos y no linealidades presentes, el cual se emplea para modelar fenómenos biomecánicos basados en poroelasticidad. Los resultados de esta investigación contribuirían con herramientas numéricas que podrían ser empleadas por ejemplo para la simulación y el análisis de localización de tumores y el crecimiento de biomasa, caracterización pulmonar, e identificación de lesiones cerebrales traumáticas.

- **Investigador principal:**

DR. MARIO A. ÁLVAREZ GUADAMUZ, Sección de Matemática, Sede de Occidente, Universidad de Costa Rica.

- **Investigadores colaboradores:**

DR. ELIGIO COLMENARES GARCÍA, Departamento de Matemáticas, Facultad de Ciencias, Universidad del Bío-Bío (U.B.B.), Chile.

DR. RICARDO RUIZ BAIER, Escuela de Matemática, Universidad de Monash, Australia.

- **Vigencia:** Del 01/03/2023 al 31/12/2025.

- **Proyecto N^o C3088:** “*Desarrollo y análisis de métodos numéricos aplicados a mecánica de sólidos y fluidos*”.

Resumen: El presente proyecto de investigación está dirigido al desarrollo y análisis de métodos numéricos para simular numéricamente modelos en mecánica de sólidos y fluidos, en particular, modelos que involucran ecuaciones de elasticidad, y poroelasticidad, tal como el

acoplamiento de ambas ecuaciones por medio de una interfaz. Este sistema matemático permite formar muchos fenómenos de interés, tales como el modelado de yacimientos, el problema clásico de la interacción suelo-estructura (suelo-muros de contención y cimientos superficiales o la deformación de la corteza terrestre), simulaciones de la interacción entre el ligamento periodontal y el contacto dental, el desarrollo de la reducción de ruido para el diseño de aeronaves utilizando la propagación de ondas acústico-elásticas o el estudio del tejido cartilaginoso de baja fricción en vertebrados. Finalmente, adicional a las aplicaciones mencionadas, otros aportes de esta investigación en términos de la aplicabilidad de los resultados obtenidos van enfocados en la simulación de procesos ligados a la Ingeniería y Ciencias de la Salud, en particular a la Odontología. De forma específica, con la derivación del nuevo método numérico se trabajará el modelado de yacimientos, y se estudiará el proceso de interacción suelo-muros de contención y cimientos superficiales o la deformación de la corteza terrestre. Por otro lado, en el campo de Ciencias de la Salud, se estudiará el desplazamiento y el comportamiento de tensión del material compuesto cuando un actuador piezoeléctrico aplica una carga externa en el centro del lado labial de la corona de un premolar de dos raíces en un segmento de hueso.

- **Investigador principal:**

DR. BRYAN GÓMEZ VARGAS, Sección de Matemática, Sede de Occidente, Universidad de Costa Rica.

- **Investigadores colaboradores:**

DR. RICARDO RUIZ BAIER, Escuela de Matemática, Universidad de Monash, Australia.

DR. PAUL MÉNDEZ SILVA, Escuela Politécnica Nacional, Quito, Pichincha, Ecuador.

- **Vigencia:** Del 01/03/2023 al 31/12/2025.

- **Proyecto N^o C3003:** “*Soluciones scattering y blow-up para sistemas de ecuaciones de Schrödinger no lineales de tipo cuadrático en dimensión seis*”.

Resumen: El presente proyecto de investigación tiene como objetivo estudiar condiciones bajo las cuales las soluciones globales de ciertos sistemas de ecuaciones de Schrödinger no lineales de tipo cuadrático presentan scattering (soluciones globales del sistema acercándose a soluciones del sistema lineal asociado cuando el tiempo es muy grande o muy pequeño). Además, se pretende demostrar que si tales condiciones no se satisfacen las soluciones presentan blow-up (la norma del gradiente de la solución en el espacio de Sobolev $L^2(\Omega)$, explota). Todo esto se realiza en el caso crítico, que para los tipos de sistemas planteados significa que la dimensión es seis.

- **Investigador principal:**

DR. NORMAN NOGUERA SALGADO, Sección de Matemática, Sede de Occidente, Universidad de Costa Rica.

- **Investigadores colaboradores:**

DR. ADEMIR PASTOR FERREIRA, Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP, Brasil.

DR. MAICON SARTORI HESPANHA, Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP, Brasil.

- **Vigencia:** Del 01/03/2023 al 28/02/2025.

- **Proyecto N^o C3321:** “*Significado del Álgebra escolar para futuros docentes de Primaria*”.

Resumen: En esta investigación se busca analizar el significado que el álgebra tiene para los maestros en formación de la Universidad de Costa Rica de la Sede de Occidente, particularmente la comprensión sobre la generalización, con el fin de detectar fortalezas y debilidades que puedan ser tomadas en consideración en su formación inicial, y así impactar positivamente en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

- **Investigadora principal:**

DRA. MARÍA FERNANDA VARGAS GONZÁLEZ, Sección de Matemática, Sede de Occidente, Universidad de Costa Rica.

- **Investigadores colaboradores:**

DR. JUAN RUIZ HIDALGO, Universidad de Granada, España.

DR. JOSÉ FERNÁNDEZ PLAZA, Universidad de Granada, España.

- **Vigencia:** Del 09/04/2023 al 09/04/2024.

8. Proyectos de Extensión Docente y Acción Social

En esta sección se detallan los proyectos de extensión docente y acción social desarrollados durante el año 2024 por parte de las personas investigadoras de la Sección de Matemática.

- **Proyecto TC-382:** “*Laboratorio de Matemática*”

Descripción del proyecto: El Proyecto Laboratorio de Matemática contribuye con el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática, mediante la búsqueda constante de recursos y herramientas que faciliten y motiven dicho proceso. Además se logra contribuir con el desarrollo de una cultura Matemática, pues se transmiten conocimientos sencillos, cuyas aplicaciones permiten el razonamiento, comprensión y el desarrollo de la sabiduría en el ejercicio de la curiosidad. El proyecto contribuye con la comunidad, al brindarle un laboratorio con material didáctico y material lúdico, empleado en la enseñanza y aprendizaje de la Matemática. Además, se realizan diversas actividades entre los cuales se encuentran los centros de Matemática dirigidos a estudiantes de los distintos niveles educativos, talleres varios como formas Matemáticas de doblar papel, juegos Matemáticos, elaboración de papalotes, entre otros. Durante 2024 hubo 33 estudiantes matriculados de diversas carreras como: Enseñanza de la Matemática, Enseñanza del Inglés, Enseñanza del Castellano y la Literatura, Informática Empresarial y Educación Primaria.

- **Responsable:** LIC. JOSÉ ANDRÉS CUBILLO ARRIETA

- **Docente colaboradora:**

DRA. ANA PATRICIA MAROTO VARGAS

○ **Contacto:**

☎: 25117068

✉: jose.cubilloarrieta@ucr.ac.cr/ andrescubillo89@hotmail.com

Facebook: TCU Laboratorio de Matemática UCR Sede de Occidente.

🌐 <https://www.facebook.com/TCU.LABMATE>

Canal YouTube: TCU Laboratorio de Matemática.

🌐 <https://www.youtube.com/channel/UCHLt6UkxinNVOEkqd7Ykyg/featured>



Algunas de la actividades desarrolladas por el Laboratorio de Matemática.

● **Proyecto ED-3615:** “*Fortalecimiento de la educación matemática para estudiantes de secundaria de la zona de Occidente*”

Resumen: El presente proyecto pretende dar apoyo a estudiantes de secundaria de colegios públicos de la zona de Occidente, especialmente de noveno, décimo y undécimo año; nivelando y ampliando sus conocimientos para de este modo mejorar el aprendizaje de las Matemáticas. El proyecto brinda un espacio y acompañamiento durante todo el año para que los estudiantes puedan reforzar y mejorar sus habilidades en Matemática. Para esto, se fomenta la participación de estos estudiantes en el proyecto Matemática para Educación Media (MATEM), el cual permite a estudiantes de décimo y undécimo adquirir conocimientos matemáticos más avanzados. Entre las habilidades por desarrollar y beneficios generales, se pueden mencionar: destrezas matemáticas, fomento del razonamiento, habilidad para la resolución de problemas, disfrute y gusto por la Matemática (generando actitudes positivas hacia la asignatura). Esto tanto para estudiantes que se inscriban en MATEM como aquellos que cursen noveno año y deseen ampliar sus aptitudes.



- **Responsable:** DRA. MARÍA FERNANDA VARGAS GONZÁLEZ
- **Docentes colaboradores:**
DRA. ANA PATRICIA MAROTO VARGAS
DR. NORMAN NOGUERA SALGADO
- **Contacto:**
☎: 25117022
✉: mariafernanda.vargas@ucr.ac.cr
Facebook: Sección de Matemática: Sede Occidente.
🌐 <https://www.facebook.com/share/1ZM1HdBJm3/>
- **Vigencia:** Del 01/01/2024 al 31/12/2025.
- **Proyecto ED-3596:** “*MatemaTICs*”

Resumen: La finalidad de este proyecto es proponer ideas nuevas a los docentes de Matemática en cuanto al uso de herramientas tecnológicas para la planeación y elaboración de material didáctico audiovisual. La idea es que cada participante ponga en práctica lo aprendido en las actividades académicas a partir de la ejecución de labores y tareas que contribuyan con la preparación de recursos didácticos. Es importante señalar que la evaluación de dichas labores y tareas será de carácter formativo.

- **Responsable:** MAG. JÉSSICA JIMÉNEZ MOSCOSO
- **Docente colaborador:**
LIC. JOSÉ ADRIAN MOYA FERNÁNDEZ
- **Contacto:**

☎: 25117111

✉: jessica.jimenez_m@ucr.ac.cr

Facebook: Sección de Matemática: Sede Occidente.

🌐 <https://www.facebook.com/share/1ZM1HdBJm3/>

- Del 02/01/2023 al 30/12/2024.

8.1. Colaboración con Proyectos (Intersedes)

Algunas personas docentes de la Sección de Matemática también participan como colaboradoras de otros proyectos de Acción Social generados en otras sedes de la Universidad.

- **Proyecto ED-3544:** “*Preparándonos para la Prueba de Admisión de la UCR: Colegios públicos con bajo ingreso a la Universidad de Costa Rica*”

Resumen: Se plantea la extensión y adaptación del proyecto de Preparación para la Prueba de Admisión a las Sedes Regionales del Sur, Pacífico, Guanacaste y Occidente, de manera que equipos de docentes en cada una de ellas se capaciten para desarrollar el proyecto con profesores de secundarias académicas diurnas con grandes desventajas educativas, ubicadas en el área de influencia geográfica de la Sede correspondiente. De esta forma, se procura la sostenibilidad en el tiempo para el proyecto y lograr la cobertura de zonas fuera del área metropolitana.

- **Responsable:**

M.SC. GEORGINA MORERA, Sede del Sur, Universidad de Costa Rica

- **Personas colaboradoras:**

LIC. ANDRÉS CUBILLO ARRIETA, Sección de Matemática, Sede de Occidente, Universidad de Costa Rica.

DRA. ANA PATRICIA MAROTO VARGAS, Sección de Matemática, Sede de Occidente, Universidad de Costa Rica.

DRA. MARÍA FERNANDA VARGAS GONZÁLEZ, Sección de Matemática, Sede de Occidente, Universidad de Costa Rica.

- **Vigencia:** Del 02/01/2023 al 30/12/2024.

- **Proyecto ED-3699:** “*Estrategias de actualización profesional en el área de la didáctica de la matemática*”

Resumen: Este proyecto tiene como objetivo fortalecer la mediación pedagógica y las habilidades matemáticas a lo largo de los diversos niveles del sistema educativo costarricense.

- **Responsable:**

DR. FABIÁN ROMERO FONSECA, Escuela de Formación Docente, Sede Rodrigo Facio, Universidad de Costa Rica.

- **Personas colaboradoras:**
 DRA. ANA PATRICIA MAROTO VARGAS, Sección de Matemática, Sede de Occidente, Universidad de Costa Rica.
 DRA. MARÍA FERNANDA VARGAS GONZÁLEZ, Sección de Matemática, Sede de Occidente, Universidad de Costa Rica.
 LIC. ANDRÉS CUBILLO ARRIETA, Sección de Matemática, Sede de Occidente, Universidad de Costa Rica.
 MAG. ANDRÉS CUBILLO ARRIETA, Sección de Matemática, Sede de Occidente, Universidad de Costa Rica.
- **Vigencia:** Del 01/08/2024 al 31/07/2026.
- **Proyecto ED-3664:** “*Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa (RELME)*”

Resumen: Este proyecto tuvo a cargo la organización del evento académico que se desarrolló en Costa Rica en julio 2024

- **Responsables:**
 DR. RODOLFO FALLAS SOTO, Escuela de Matemática, Sede Rodrigo Facio, Universidad de Costa Rica.
- **Colaboradora:**
 DRA. MARÍA FERNANDA VARGAS GONZÁLEZ, Sección de Matemática, Sede de Occidente, Universidad de Costa Rica.
- **Vigencia:** Del 01/08/2023 al 31/12/2024.
- **Proyecto ED-3625:** “*Simposio Internacional de Matemática Educativa (SIME)*”

Resumen: Este proyecto tiene como objetivo organizar el simposio, el cual se celebrará en febrero del año 2025.

- **Responsables:**
 DR. WILLIAM POVEDA FERNÁNDEZ Y DR. RODOLFO FALLAS SOTO, Escuela de Matemática, Sede Rodrigo Facio, Universidad de Costa Rica.
- **Colaboradora:**
 DRA. ANA PATRICIA MAROTO VARGAS, Sección de Matemática, Sede de Occidente, Universidad de Costa Rica.
- **Vigencia:** Del 01/01/2024 al 31/12/2025.

9. Participaciones en Congresos y Eventos Afines

9.1. Participaciones del personal docente como expositores

La siguiente es la nómina de todas las presentaciones efectuadas por las personas docentes de la Sección de Matemática durante el año 2024, ordenadas cronológicamente según los congresos y

eventos afines en que ellos se realizaron.

- **Fecha:** 17 de setiembre de 2024
Nombre del evento: [Feria de la Investigación PROCINASA-2024, Recinto de Grecia, Sede de Occidente, UCR.](#)
Modalidad: Presencial
Título de la charla: *“Análisis y simulación numérica de fenómenos con aplicaciones biológicas y biomecánicas”*
Expositor: DR. MARIO ÁLVAREZ GUADAMUZ
- **Fecha:** Del 22 al 26 de julio de 2024
Nombre del evento: [RELME 37: UCR, San José](#)
Modalidad: Presencial
Título de la charla: *“ ¿Cómo enriquecer el significado de la matemática a través de las tareas?”*
Expositora: DRA. MARÍA FERNANDA VARGAS GONZÁLEZ
- **Fecha:** Del 01 al 02 de marzo de 2024
Nombre del evento: [I Escuela de Verano de Enseñanza de la Matemática: UCR, San José](#)
Modalidad: Virtual
Título de la charla: *“Taller sobre resolución de problemas”*
Expositores: DRA. ANA PATRICIA MAROTO VARGAS Y LIC. JOSÉ ANDRÉS CUBILLO ARRIETA
- **Fecha:** Del 01 al 02 de marzo de 2024
Nombre del evento: [I Escuela de Verano de Enseñanza de la Matemática: UCR, San José](#)
Modalidad: Presencial
Título de la charla: *“¿Qué significado tiene para nosotros la matemática que enseñamos?: implicaciones en la construcción de significados en el aula”*
Expositora: DRA. MARÍA FERNANDA VARGAS GONZÁLEZ
- **Fecha:** 22 de febrero de 2024
Nombre del evento: [XXIV SIMMAC](#)
Modalidad: Presencial
Título de la charla: *“Twofold saddle-point formulation of Biot poroelasticity with stress-dependent diffusion”*
Expositor: DR. BRYAN GOMÉZ VARGAS
- **Fecha:** Del 20 al 23 de febrero de 2024
Nombre del evento: [XXIV Simposio Internacional de Métodos Matemáticos Aplicados a las Ciencias](#)
Modalidad: Presencial.
Título de la charla: *“Non-blanced finite differences and adaptive gradient optimizers: an application to full waveform seismic inversion”*
Expositor: DR. JORGE SALAZAR CHAVES

- **Fecha:** 15, 16 y 17 de febrero de 2024
Nombre del evento: XIV Simposio de Matemática y Educación Matemática, XIII Congreso Internacional de Matemática asistida por Computador, IV Simposio de Competiciones Matemáticas (Simposio MEM 2024). Bogotá, Colombia
Modalidad: Híbrida
Título de la charla: “Fortalecimiento de las competencias digitales docentes en el uso de recursos tecnológicos para la aplicación de la metodología de resolución de problemas del profesorado de matemática, que labora en tres colegios de la Dirección Regional de Educación de Occidente”
Expositora: MAG. JÉSSICA JIMÉNEZ MOSCOSO

9.2. Participaciones del personal docente, como oyentes

La siguiente es la nómina de todas las participaciones de las personas docentes de la Sección de Matemática durante el año 2024, ordenadas cronológicamente según los congresos y eventos afines en que ellas se realizaron.

- **Fecha:** Del 2 al 5 de diciembre de 2024
Nombre del evento: VIII EDEPA 2024: TEC, Cartago
Modalidad: Virtual
Participante: DR. NORMAN NOGUERA SALGADO
- **Fecha:** Del 2 al 5 de diciembre de 2024
Nombre del evento: VIII EDEPA 2024: TEC, Cartago
Modalidad: Virtual
Participante: DRA. MARÍA FERNANDA VARGAS GONZÁLEZ
- **Fecha:** 15, 16 y 17 de febrero de 2024
Nombre del evento: XIV Simposio de Matemática y Educación Matemática, XIII Congreso Internacional de Matemática asistida por Computador, IV Simposio de Competiciones Matemáticas (Simposio MEM 2024). Bogotá, Colombia
Modalidad: Híbrida
Participante: MAG. JÉSSICA JIMÉNEZ MOSCOSO

10. Actividades de Difusión y de Desarrollo Integral

10.1. Organizaciones de Eventos Científicos y Actividades de Desarrollo Integral

A continuación se detallan las actividades científicas y de desarrollo integral que fueron organizadas o co-organizadas por la Sección de Matemática durante el año.

1. **Fecha:** 23 de octubre de 2024
Nombre de la actividad: **Seminario:** “Nuestro proceso de TFG: Desarrollo de una unidad didáctica inclusiva mediante el enfoque DUA”

Expositoras: TATIANA MALESPÍN, KIMBERLY MORERA, VALERIA RODRÍGUEZ Y ALEJANDRA SOLANO, ESTUDIANTES DE LA LICENCIATURA EN LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA.

Personas organizadoras: Héctor Barrantes y Melissa Cerdas.

2. **Fecha:** 27 de noviembre de 2024

Nombre de la actividad: **Conversatorio:** “Retos y experiencias de la Práctica Docente”

Expositores: JOSÉ LÓPEZ ÁLVAREZ, DIANA ARIAS SÁNCHEZ Y EDUARDO SANDOVAL GARCÍA, ESTUDIANTES DE LA LICENCIATURA EN LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA.

Personas organizadoras: Evelyn Alfaro y Wendy Araya.

3. **Fecha:** 04 de setiembre de 2024

Nombre de la actividad: **Conversatorio:** “Comparativa de las pruebas Nacionales de Matemática a lo largo de los últimos 20 años”

Expositor: LIC. JOSÉ ADRIÁN MOYA.

Personas organizadoras: Evelyn Alfaro y Wendy Araya.

4. **Fecha:** 29 de mayo de 2024

Nombre de la actividad: **Conversatorio:** “De las aulas al escritorio: Estrategias y etapas para ejercer en el ámbito de la administración”

Expositor: LIC. CHRISTOPHER SÁNCHEZ LÓPEZ.

Personas organizadoras: Evelyn Alfaro Vargas y Wendy Araya.

5. **Fecha:** 8 de mayo de 2024

Nombre de la actividad: **Seminario de Investigación:** “De la abstracción Matemática al campo laboral industrial”

Expositor: DR. DANALIÉ DE LOS ÁNGELES AZOFEIFA CHAVES.

Personas organizadoras: Héctor Barrantes y Melissa Cerdas.

10.2. Noticias del año y notas relevantes

En esta sección se indican, mediante título y enlace de referencia, las noticias asociadas con la Sección de Matemática que se generaron durante el año.

- ***Sede de Occidente abrirá tercera promoción de la carrera Modelación Matemática.***

En el 2025 se abrirá la tercera promoción del Bachillerato Modelación Matemática, una opción académica dirigida a estudiantes que les guste, y que tengan facilidad para la tecnología y el razonamiento abstracto.

Esta carrera, que se imparte en el recinto de Grecia, es una opción novedosa que integra los conocimientos necesarios para que sus personas egresadas puedan desempeñar sus labores en áreas de estadística, computación científica y matemática.



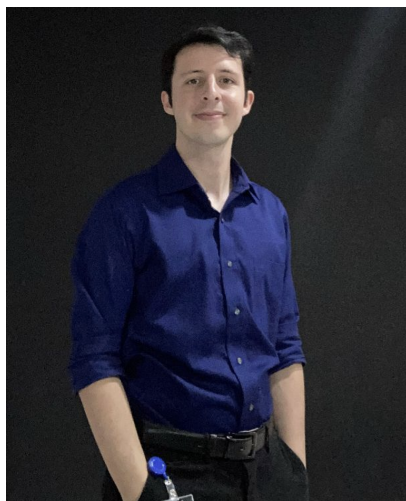
Algunas de las áreas que forman parte de la formación de un profesional en Modelación Matemática.

De acuerdo con la ficha profesiográfica de la carrera, en Costa Rica existe todo un ecosistema de empresas de tecnología que han expresado la necesidad de profesionales con este perfil en áreas de salud, manufactura y tecnología, investigación de mercados e informática, para resolver una amplia gama problemas entre los que se mencionan: procesos de manufactura, ciencia de los materiales, ingeniería, ciencias de la computación, física, robótica, química, y procesamiento de imágenes.

- *Nuestro egresado y colaborador como docente de la Sección de Matemática, Dylan Benavides Castillo, obtiene un puesto en el Centro Nacional de Alta Tecnología (CeNAT), como Investigador en Ciencia de Datos.*

Luego de finalizar la licenciatura en Enseñanza de la Matemática, que se imparte en la Sede de Occidente, el Lic. Dylan Benavides Castillo continua sus estudios de posgrado en la Universidad de Costa Rica, donde cursa la Maestría Profesional en Metodos Matemáticos y Aplicaciones que imparte la Escuela de Matemática. Su dedicación y pasión por la ciencia han sido un motor a lo largo de su formación académica, y en particular durante el posgrado han enriquecido aún más su visión como científico. Su excelente desempeño y amor por la ciencia recientemente le han permitido incorporarse al Centro Nacional de Alta Tecnología (CeNAT), como Investigador en Ciencia de Datos.

“Siempre la ciencia ha sido mi pasión e inspiración. Y después de muchos años de esfuerzo, he logrado el puesto de Científico de Datos en el **Centro Nacional de Alta Tecnología (CeNAT)**. Todo esto es gracias a mi familia, profesores, y amigos(as). ”



LIC. DYLAN BENAVIDES CASTILLO.

- *Docentes de la Sección de Matemática obtienen sus posgrados.*

- La profesora WENDY ARAYA BENAVIDES obtiene su Maestría en Tecnología Educativa con énfasis en Producción de Recursos Didácticos, Universidad Estatal a Distancia, Costa Rica. Al respecto, la docente Wendy Araya nos comenta lo siguiente: *“Salir de tu zona de confort puede ser desafiante, pero te abre nuevas rutas y te permite descubrir que tu área de especialización no es la única que existe, además de brindarte la oportunidad de conocer personas importantes que te enseñan más allá de lo académico.”*



MAG. WENDY ARAYA BENAVIDES.

- El profesor JORGE SALAZAR CHAVES obtiene su Doctorado en Ciencias de la Matemática en la Universidad Autónoma de México (UNAM). Desde su experiencia el docente Jorge Salazar nos expresa lo siguiente: *“Entender matemática es un viaje de descubrimiento constante, donde la curiosidad y la perseverancia son fundamentales para alcanzar la excelencia. Al igual que en cada aspecto de nuestra existencia, en la academia, la humildad y la apertura hacia nuevos conocimientos son clave para crecer.”*



DR. JORGE SALAZAR CHAVES.

- *La Sección de Matemática celebró el 40 aniversario de la carrera: Bachillerato y Licenciatura en Enseñanza de la Matemática.*

El 22 de junio de 1984, la Vicerrectoría de Docencia emitió la resolución 1739-1984, en la cual se autorizó la desconcentración de la Carrera de Bachillerato en la Enseñanza de la Matemática en el Centro Regional de Occidente, actualmente la Sede de Occidente. Así, como parte de la celebración de la Semana de la Matemática y en conmemoración de los 40 años de la Carrera de Enseñanza de la Matemática en la Sede de Occidente, se llevaron a cabo algunas actividades durante la semana del 16 al 20 de setiembre. Entre estas se destacaron charlas, talleres y, además, el acto protocolario. Las actividades de este año fueron organizadas por: Evelyn Alfaro Vargas, Bryan Gómez Vargas, Ana Patricia Maroto Vargas y Norman Noguera Salgado y María Fernanda Vargas González. En todas ellas se contó con la participación de personas egresadas de la carrera, quienes compartieron sus conocimientos en varias actividades académicas.

La Semana de la Matemática se realiza desde 2018 y tiene los siguientes objetivos:

- (a) Integrar las distintas generaciones de estudiantes de la carrera Enseñanza de la Matemática en la Sede de Occidente, para motivar el apoyo con sus estudios y experiencias.
- (b) Propiciar espacios de discusión; charlas, coloquios, y/o seminarios, sobre temas de interés que generalmente no se ven en cursos universitarios, para la población de estudiantes de la carrera Enseñanza de la Matemática en la Sede de Occidente.
- (c) Abordar temas vigentes, como por ejemplo el uso de tecnologías en el aula y la aplicación de nuevas estrategias de evaluación, los cuales involucran nuevos procesos dentro del ejercicio docente en los centros educativos.
- (d) Generar espacios de convivencia integral entre estudiantes de la carrera de Enseñanza de la Matemática; estudiantes de primer ingreso, de años posteriores, y docentes en ejercicio que han egresado de la carrera, con el propósito de compartir vivencias, experiencias, y consejos que brinden una visión más integradora de la profesión docente.

Cronograma de actividades de la Semana de la Matemática

UCR

SO Sede de Occidente

CARRERA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA

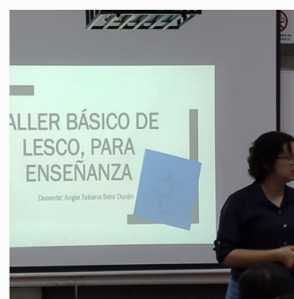
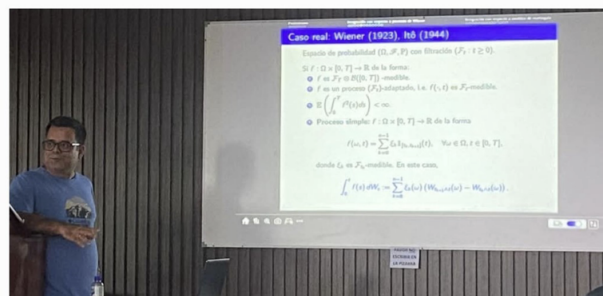
40 ANIVERSARIO

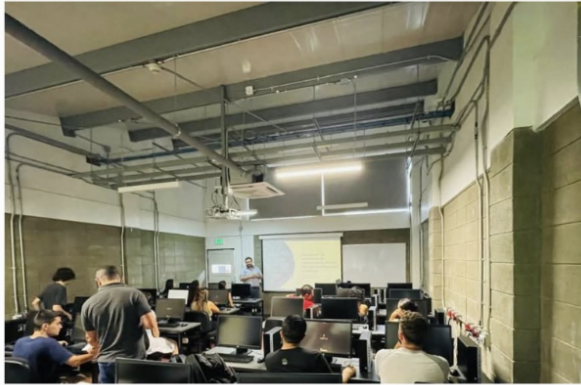
SETIEMBRE 2024

40

Aniversario de la carrera:
Enseñanza de la Matemática
Sede de Occidente

LUNES 16	MARTES 17	MIÉRCOLES 18	JUEVES 19	VIERNES 20
Acto Protocolario 1:00 p.m. Auditorio Exposición de fotos	Charla Integración Estocástica 10:00 a.m. Sala de Videoconferencias Biblioteca A cargo de: Dr. David Campos	Taller LESCO 3:30 p.m. Aula 211 A cargo de: Lic. Angie Soto Durán Cupo limitado	Taller GeoGebra 2:00 p.m. Laboratorio 104 A cargo de: MSc. Reiman Acuña. Cupo limitado	Charla Análisis Numérico 10:00 a.m. VIRTUAL A cargo de: Lic. Isaac Bermúdez





Personas egresadas de la carrera Enseñanza de la Matemática de la Sede de Occidente, brindaron sus aportes desde su experiencia, por medio de charlas, y talleres.

- *Participación estudiantil en el VIII Encuentro sobre Didáctica de la Estadística, la Probabilidad y el Análisis de Datos (EDEPA 8).*

Una comitiva de siete estudiantes de nuestra Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática participó en el VIII Encuentro sobre Didáctica de la Estadística, la Probabilidad y el Análisis de Datos (EDEPA 8) celebrada del 02 al 05 de diciembre de 2024, en Costa Rica, Sede del TEC ubicada en Cartago. La logística de movilidad correspondiente fue gestionada por la DRA. MARÍA FERNANDA VARGAS GONZÁLEZ.



11. Participaciones como Expertos

En esta sección se detallan las participaciones de investigadores de la Sección de Matemática como referees o personas evaluadoras de revistas científicas, de relevancia nacional e internacional, así como la participación en revisiones de informes de proyectos de investigación.

11.1. Referatos y Revisiones

- MARIO A. ÁLVAREZ GUADAMUZ. Referee para la siguiente revista:
 - [Computers and Mathematics with Applications](#).

11.2. Consejos Editoriales

- MARIO ÁLVAREZ GUADAMUZ.
 - Miembro del Consejo Editorial de la [Revista Pensamiento Actual](#), Sede de Occidente, Universidad de Costa Rica.
 - Miembro del Consejo Editorial, [Revista de Matemática: Teoría y Aplicaciones](#), Centro de Investigación en Matemática Pura y Aplicada (CIMPA), Universidad de Costa Rica.
- HECTOR BARRANTES GONZÁLEZ.
 - Miembro del Consejo Editorial de la [Revista Pensamiento Actual](#), Sede de Occidente Universidad de Costa Rica.

11.3. Personas lectoras de Tesis en otras unidades e instancias académicas

- DR. MARIO ÁLVAREZ GUADAMUZ. Lector de la tesis:
 - *“Diseño e implementación de un preconditionador aditivo de Schwarz con traslape de dos niveles para el método de Galerkin Discontinuo y problemas elípticos”*

Estudiante que presenta la tesis: MOISES SOLANO CÓRDOBA.

Programa: Maestría Académica en Matemática Pura, Sistema de Estudios de Posgrado, Universidad de Costa Rica.

- DR. BRYAN GÓMEZ VARGAS. Lector de la tesis:
 - *“Fortalecimiento de las competencias digitales docentes en el uso de recursos tecnológicos para la aplicación de la metodología de resolución de problemas del profesorado de matemática, que labora en tres colegios de la Dirección Regional de Educación de Occidente”*

Estudiante que presenta la tesis: JÉSSICA JIMÉNEZ MOSCOSO.

Programa: Maestría Académica Educación Matemática, Sistema de Estudios de Posgrado, Universidad Estatal a Distancia.

- DRA. MARÍA FERNANDA VARGAS GONZÁLEZ. Lectora de la siguiente Tesis:
 - *“Diagnóstico de habilidades matemáticas del estudiantado que ingresa a décimo nivel en el sistema de Colegios Científicos de Costa Rica en el año 2022 por medio del aprovechamiento educativo de tecnologías digitales”*

Estudiante que presenta la tesis: JOSÉ ANDRÉS CUBILLO ARRIETA.

Programa: Maestría Académica Educación Matemática, Sistema de Estudios de Posgrado, Universidad Estatal a Distancia.

- MAG. WENDY ARAYA BENAVIDES. Lectora de la Tesis:
 - *“La mediación pedagógica, mediante una unidad didáctica, de la habilidad de representar tabular, algebraica y gráficamente una función cuadrática, para estudiantes de décimo año del Liceo Poasito durante el año 2024”*

Estudiante que presenta la Tesis:

GIOVANNY ARIAS PICADO

Programa: Licenciatura en Enseñanza de la Matemática, Universidad Estatal a Distancia.

- LIC. JOSÉ ADRIAN MOYA FERNÁNDEZ. Lector de la Tesis:

- *“La mediación pedagógica, mediante una unidad didáctica, de la habilidad de representar tabular, algebraica y gráficamente una función cuadrática, para estudiantes de décimo año del Liceo Poasito durante el año 2024”*

Estudiante que presenta la Tesis:

GIOVANNY ARIAS PICADO

Programa: Licenciatura en Enseñanza de la Matemática, Universidad Estatal a Distancia.

- DR. NORMAN NOGUERA SALGADO. Lector de la Tesis:

- *“Um estudo sobre sistemas não lineares de Schrödinger com energia crítica”*

Estudiante que presenta la Tesis:

MAICON SARTORI HESPANHA

Programa: Programa de Pós-Graduação em Matemática, Universidade Estadual de Campinas.

- DRA. ANA PATRICIA MAROTO VARGAS. Lectora de la Tesis:

- *“Mediación pedagógica de la función cuadrática, medida a través de la resolución de problemas, para estudiantes de décimo año del Liceo La Guácima en el ciclo lectivo 2025”*

Estudiante que presenta la Tesis:

JOSÉ ANDRÉS SOTO GARCÍA

Programa: Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática, Universidad Estatal a Distancia.

12. Comisiones

A continuación se detallan las comisiones que actualmente ejercen funciones dentro de la Sección de Matemática.

12.1. Comisión de Compromiso de Mejora de la carrera: *Bachillerato y Licenciatura en Enseñanza de la Matemática*

12.1.1. Descripción

Esta comisión está dedicada al proceso de mejora continua de la carrera Bachillerato y Licenciatura en Enseñanza de la Matemática. El 2021 representó el cuarto y último año de la Certificación de Calidad que había sido otorgada por la Vicerrectoría de Docencia durante el periodo 2018-2021; sin embargo, durante el 2021 se solicitó y aprobó una prórroga para dos años más 2022-2023. Finalmente, por recomendación del Centro de Evaluación Académica (CEA), no solo se incluye el

año 2023 en la extensión de la certificación, sino que amplió la vigencia de esta hasta el 1 de abril de 2026. La comisión busca cumplir mediante una serie de acciones, los objetivos planteados en el Compromiso de Mejora de la carrera, con el fin de corregir las debilidades detectadas durante el proceso de autoevaluación supervisado por el CEA. Para coordinar y apoyar el proyecto, cada año la Sección designa una persona coordinadora del proceso. Desde el año 2021 el proceso lo coordinaba la profesora María Fernanda Vargas González, sin embargo, a partir del II Ciclo de 2024 esta tarea fue asignada al profesor Norman Noguera Salgado. Aunque debe destacarse que es un trabajo que asume toda la Sección de Matemática en el que se involucran alrededor de 15 docentes. De hecho, la organización del trabajo se realizó mediante la asignación de tareas específicas al profesorado que conforma la Sección, coordinados y apoyados por las personas encargadas del proceso.

12.1.2. Miembros de la Comisión

- NORMAN NOGUERA SALGADO (Coordinador)
- MARÍA FERNANDA VARGAS GONZÁLEZ
- ANA PATRICIA MAROTO VARGAS

12.1.3. Avances realizados durante el año 2024

Durante este año se dio continuidad al trabajo que se viene realizando desde el año 2018. Dentro de las acciones realizadas se destacan las siguientes:

1. Publicación de información en el Portal de la Sede referente a: perfil de los profesores, proyectos de investigación y acción social activos, actividades académicas desarrolladas por la Carrera. Durante el 2024 la actualización de la información mostrada en el Portal de la Universidad estuvo a cargo del profesor Mario Álvarez Guadamuz y la profesora Melissa Cerdas.
2. Dinamización del Facebook de la Sección con información actual y de interés para la población graduada, estudiantes y docentes. Durante el año 2024, se realizaron 73 publicaciones en el Facebook de la Sección de Matemática (<https://www.facebook.com/profile.php?id=100063492609488>) sobre temas de interés tanto para estudiantes, docentes, como personas egresadas; por ejemplo: actividades académicas, horarios de los cursos, fechas de matrícula, infografías y videos sobre matemática realizados por los mismos estudiantes de la carrera, trabajo que se realiza en Acción Social, entre otros.
3. Avance en la creación de una nueva oferta académica titulada: Licenciatura en la Enseñanza Bilingüe de la Matemática. Los avances se encuentran puntualizados en el presente documento dentro de la sección 12.3: “Comisión para la creación de una nueva propuesta académica en la Sede de Occidente: Licenciatura en la Enseñanza Bilingüe de la Matemática”.
4. Por medio de los proyectos de investigación, se trabaja con personas investigadoras colaboradoras de universidades extranjeras, formalizando el vínculo a través de la inscripción del proyecto en la Universidad de Costa Rica. En ese sentido, la siguiente tabla, muestra las personas docentes, y las universidades a las que pertenecen, que colaboran con los proyectos de investigación de la Carrera.

Tabla: Vínculos internacionales en investigación

PROYECTO	COLABORADOR EXTERNO	UNIVERSIDAD
C3003	Admir Pastor Ferreira Maicon Sartori Hespanha	Universidade Estadual de Campinas, Brasil.
C3088	Ricardo Ruiz Baier Paul Méndez Silva	Monash University, Australia. Escuela Politécnica Nacional, Ecuador.
C3188	Ricardo Ruiz Baier Eligio Colmenares Garcia	Monash University, Australia. Universidad del Bío Bío, Chile.
C3321	Juan Francisco Ruiz Hidalgo José Antonio Fernández Plaza	Universidad de Granada, España.
C5002	Admir Pastor Ferreira	Universidade Estadual de Campinas, Brasil.

5. En relación con la participación y organización de eventos académicos, la dinámica del cuerpo docente de la Sección de Matemática es muy activa, tal como se puntualiza en las secciones 9 y 10 del presente documento Impacto del proceso de autoevaluación.
6. Se trabaja en el diseño y edición de la Memoria de la Sección de Matemática, la cual resume todo el trabajo desarrollado por la Sección durante el 2024.

12.1.4. Balance General

En términos generales, el impacto de todo el proceso de autoevaluación y el cumplimiento del Compromiso de mejora ha generado un impacto muy positivo en las distintas áreas que influyen en la carrera, dentro de las cuales se pueden destacar las siguientes:

- **En la docencia:** El logro de los objetivos ha permitido estar más en contacto con estudiantes y personas egresadas, además de pensar en la docencia más allá de los cursos, brindando y fomentando la participación en otras actividades académicas.
- **En la investigación:** Sin duda era una de las mayores debilidades del personal docente; no obstante, actualmente la investigación puede considerarse una fortaleza, ya que durante el año 2024 se contó con 4 proyectos de investigación activos (ver sección 7 del presente documento), los cuales involucran vínculos internacionales.
- **En extensión docente y acción social:** Una fortaleza de la carrera siempre ha sido el proyecto de TCU con el que cuenta (más de 30 años de trayectoria); sin embargo, este proceso de autoevaluación y el cumplimiento del compromiso de mejora permitió ampliar el trabajo en el área de acción social, pues actualmente se cuenta con 3 proyectos de extensión docente activos (ver sección 8 del presente documento).
- **Gestión de la carrera:** Aunque la gestión de la carrera nunca fue una debilidad como tal, lo cierto es que el proceso de autoevaluación y el Compromiso de Mejora han renovado mucho el manejo de esta. Ahora se es más consciente de la importancia de documentar el trabajo realizado, por ejemplo. Además del contacto con personas egresadas y el estudiantado.

- **Personal docente:** Desde el inicio del proceso en el 2012 hasta la fecha, el cuerpo docente de la Carrera ha continuado preparándose con miras a la mejora. Esta dinámica forma parte del principio de búsqueda de la excelencia académica del personal docente. Actualmente la Sección de Matemática cuenta con el siguiente personal docente en propiedad:
 - BOLIVAR RAMÍREZ SANTAMARÍA. Máster en Matemática con énfasis en Matemática Educativa, Universidad de Costa Rica, Costa Rica. 
 - JESÚS RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ. Máster en Ciencias en Matemática Aplicada, Universidad de Puerto Rico, Puerto Rico. 
 - PATRICIA MAROTO VARGAS. Doctora en Educación Matemática, North Carolina State University, Estados Unidos. 
 - HECTOR BARRANTES GONZÁLEZ. Doctor en Ciencias con orientación en Matemáticas Básicas, Centro de Investigación en Matemática (CIMAT), México. 
 - MARIO ÁLVAREZ GUADAMUZ. Doctor en Ciencias Aplicadas con mención en Ingeniería Matemática, Centro de Investigación en Ingeniería Matemática (CI²MA), Universidad de Concepción, Chile. 
 - NORMAN NOGUERA SALGADO. Doctor en Matemática, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Brasil. 
 - BRYAN GÓMEZ VARGAS. Doctor en Ciencias Aplicadas con mención en Ingeniería Matemática, Centro de Investigación en Ingeniería Matemática (CI²MA), Universidad de Concepción, Chile. 
 - MARÍA FERNANDA VARGAS GONZÁLEZ. Doctora en Ciencias de la Educación con énfasis en Educación Matemática, Universidad de Granada, España. 
 - JORGE SALAZAR CHAVES. Doctor en Ciencias Matemáticas, Universidad Autónoma de México, México. 

De acuerdo con las especialidades de postgrado, la Sección de Matemática posee un cuerpo docente de planta robusto, constituido por siete Doctores; dos doctores en Matemática Pura, tres doctores en Matemática Aplicada, dos doctoras en Educación Matemática, y tres Másters; un máster en Matemática Educativa, y dos másters en Matemática Aplicada.

Una de las grandes fortalezas de la Sección de Matemática es su diversidad actual en cuando a docentes en las tres áreas: **Educación Matemática**, **Matemática Aplicada**, y **Matemática Pura**. Esta característica integral permite que la Sección de Matemática tenga una óptica más amplia en relación con la labor que ejerce desde la docencia, la acción social, y la investigación. De hecho, parte de ello se ve reflejado en la variedad de propuestas nuevas de investigación y/o acción social que emergen actualmente desde el cuerpo docente actual. Además de lo anterior, la dinámica vigente de la Sección de Matemática mantiene una proactividad notable en la generación de espacios para la integración de la comunidad estudiantil, en particular de la Carrera de Enseñanza de la Matemática, y para la divulgación y discusión referente a temas de Educación Matemática, Matemática Aplicada, y Matemática Pura.

12.2. Comisión de Modelación Matemática

12.2.1. Descripción

Esta comisión está dedicada al proceso de visibilización de la carrera de Modelación Matemática, dentro de las opciones académicas que se imparten actualmente en el país. La comisión busca a través de diversas acciones; académicas, administrativas e institucionales, mostrar los aspectos más relevantes y la importancia de la carrera dentro de la coyuntura actual en el ámbito de manufactura avanzada, sector productivo, y ciencias aplicadas. La comisión la conformaron los siguientes miembros:

12.2.2. Miembros de la Comisión

- JESÚS RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ (Coordinador)
- BRYAN GÓMEZ VARGAS
- MARIO ÁLVAREZ GUADAMUZ
- JORGE SALAZAR CHAVES

12.2.3. Logros e impacto alcanzado en el año 2024

- En el año 2023 se da la primera promoción de la carrera con un corte de 425,43 puntos en la nota de admisión.
- Para el año 2024 ingresaron 38 estudiantes a esta opción académica, para esta segunda promoción el corte fue de 507,24 puntos en la nota de admisión. Lo cual significó un aumento de 81.81 puntos en la nota de admisión.
- Durante el año 2024 se realizó un trabajo de divulgación de la opción académica de Modelación Matemática en las ferias vocacionales de la Sede de Puntarenas, Recinto de Tacares, Sede de Occidente, y Sede Rodrigo Facio. Además, gracias al apoyo del encargado de Vida Estudiantil, César Rodríguez, se realizó un trabajo de divulgación de esta opción académica dirigido a estudiantes que se encontraban realizando su proceso de ingreso a la UCR para el 2025.
- Se consiguió apoyo presupuestario por parte de la Vicerrectoría de Docencia para ofrecer una tercera promoción de la carrera de Modelación Matemática, en una reunión en la que participaron el vicerrector de docencia Felipe Alpízar, el coordinador de docencia de la Sede de Occidente, Bolívar Ramírez, la directora del Departamento de Ingeniería, Informática y Tecnología Yorleny Salas y el coordinador de la carrera de Modelación Matemática Jesús Rodríguez.



Estructura curricular de la carrera del Bachillerato en Modelacion Matemática.

Para mayor información de la carrera, ingresar al siguiente enlace: <https://portal.so.ucr.ac.cr/carrera/modelacion-matematica>

12.3. Comisión para la creación de una nueva opción académica en la Sede de Occidente: Licenciatura en la Enseñanza Bilingüe de la Matemática

12.3.1. Descripción

El objetivo de esta comisión es liderar la construcción de un nuevo plan de estudios en Educación Matemática propio para la Sede de Occidente, considerando las nuevas tendencias en el área y con un énfasis en inglés para aprovechar nuevos nichos de mercado.

12.3.2. Miembros de la Comisión

- NORMAN NOGUERA SALGADO (Coordinador)

- MARÍA FERNANDA VARGAS GONZÁLEZ
- ANA PATRICIA MAROTO VARGAS

12.3.3. Avances realizados durante el año 2024

La comisión encargada del diseño de la nueva carrera en Educación Matemática logró durante el año 2024 los siguientes avances:

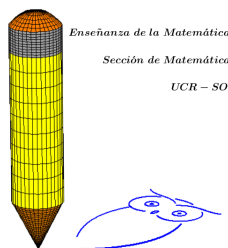
- En diciembre del 2023, se elaboró un cronograma de trabajo para los meses de enero y febrero del 2024, para ello se contó con la colaboración de personal docente de la Sección de Matemática, así como miembros de la Comisión de enlace de Lenguas Modernas. Durante estos meses se trabajó en las siete etapas del Documento Plan de Estudios: Construcción del marco socioprofesional, Construcción del Marco Epistemológico, Construcción del Marco Pedagógico, Propósitos de la carrera y perfil de egreso, Selección y Organización de contenidos, Gestión y seguimiento curricular y Elaboración de resumen ejecutivo.
- Se realizó un mapeo de saberes, utilizando una codificación especial y los documentos: Marco Nacional de Cualificaciones en Educación, Matemática e Inglés, también el Diccionario de Competencias Laborales Docentes Aplicable al Título II del Estatuto de Servicio Civil (2022) y el Manual de Puesto para Profesor de Enseñanza Media Bilingüe contenido en la Resolución DG-072-2018.
- Se elaboró una estructura curricular, la cual pasó por varios procesos de reflexión con personas expertas en el área de Enseñanza de la Matemática. Luego de esto se elaboraron los programas de los cursos correspondientes.
- Actualmente se está a la espera de que el Documento Plan de Estudios sea aprobado por las instancias correspondientes.
- Para el 2025, se recibirá un tercer curso de capacitación, relacionado con el Posgrado en Enseñanza del Inglés como Lengua Extranjera, de la Universidad de Costa Rica. El curso tiene por objetivo que las personas docentes aprendan a comunicarse en inglés durante una clase de Matemática.
- Se inició con un Plan de Certificación Docente en el idioma inglés, del profesorado de la Sección de Matemática, gestionando con Programa de Evaluación de Lengua Extranjera (PELEx), de la Universidad de Costa Rica, la aplicación del examen English Certification Test of the University of Costa Rica (ECT-UCR)

12.4. Miembros de otras Comisiones e Instancias Relevantes

- M.SC. JESÚS RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ:
 - Coordinador de la carrera [Bachillerato en Modelación Matemática](#), Recinto de Grecia, Sede de Occidente, Universidad de Costa Rica.

- DR. BRYAN GOMÉZ VARGAS:
 - Director del [Recinto de Grecia](#), Sede de Occidente, Universidad de Costa Rica.
 - Miembro de la [Comisión de Investigación](#), Sede de Occidente, Universidad de Costa Rica.
 - Miembro de la [Comisión de Salud Ocupacional](#), Sede de Occidente, Universidad de Costa Rica.
 - Miembro de la [Comisión Especial para analizar la situación de la carrera Licenciatura en la Enseñanza Bilingüe de la Matemática](#), Sede de Occidente, Universidad de Costa Rica.
- DRA. ANA PATRICIA MAROTO VARGAS:
 - Coordinadora de la [Sección de Matemática](#); a partir del II ciclo de 2024, Sede de Occidente, Universidad de Costa Rica.
 - Coordinadora de la carrera [Bachillerato y Licenciatura en Enseñanza de la Matemática](#), a partir del II ciclo de 2024, Sede de Occidente, Universidad de Costa Rica.
 - Miembro de la [Comisión de Trabajos Finales de Graduación](#), Departamento de Ciencias Naturales, Sede de Occidente, Universidad de Costa. Rica.
- MAG. JÉSSICA JIMÉNEZ MOSCOSO:
 - Miembro de la [Comisión de Salud Ocupacional](#), Sede de Occidente, Universidad de Costa Rica.
- M.SC. BOLIVAR RAMÍREZ SANTAMARÍA:
 - Coordinador de [Docencia](#), Sede de Occidente, Universidad de Costa Rica.
 - Miembro de la [Comisión de Acción Social](#), Sede de Occidente, Universidad de Costa Rica.
 - Miembro de la [Comisión de Docencia](#), Sede Occidente, Universidad de Costa Rica.
 - Miembro de la [Comisión de Trabajos Finales de Graduación](#), Departamento de Ciencias Naturales, Sede de Occidente, Universidad de Costa. Rica.

- DRA. MARÍA FERNANDA VARGAS GONZÁLEZ:
 - Coordinadora de la [Sección de Matemática](#); hasta julio de 2024, Sede de Occidente, Universidad de Costa Rica.
 - Coordinadora de la carrera [Bachillerato y Licenciatura en Enseñanza de la Matemática](#); hasta julio de 2024, Sede de Occidente, Universidad de Costa Rica.
 - Coordinadora de la [Comisión de Investigación](#), Sede de Occidente, Universidad de Costa Rica.
 - Miembro del [Consejo Editorial](#), Sede de Occidente, Universidad de Costa Rica.
 - Miembro de la [Comisión de Gestión Ambiental](#), Sede Occidente, Universidad de Costa Rica.
 - Miembro de la [Comisión de Trabajos Finales de Graduación](#), Departamento de Ciencias Naturales, Sede de Occidente, Universidad de Costa Rica.
 - Miembro de la [Comisión Especial para analizar la situación de la carrera Licenciatura en la Enseñanza Bilingüe de la Matemática](#), Sede de Occidente, Universidad de Costa Rica.
 - Miembro de la [Comisión para la elaboración de las Normas Complementarias para TFG](#), Sede de Occidente, Universidad de Costa Rica.
 - Coordinadora de la [Comisión para trabajar en el Manual de Salud Ocupacional](#), Sede de Occidente, Universidad de Costa Rica.



SECCIÓN DE MATEMÁTICA
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS NATURALES
SEDE DE OCCIDENTE
UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

Apartado Postal: N° 111-4250, San Ramón, Alajuela

☎: 25117022

🌐: <https://portal.so.ucr.ac.cr/carrera/matematica>