

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

SEDE DE OCCIDENTE



SECCIÓN DE MATEMÁTICA

MEMORIA 2019



SAN RAMÓN, DICIEMBRE 2019

Índice

1. Organización Administrativa	3
2. Personal docente de la Sección de Matemática	4
3. Alcances de la Carrera de Enseñanza de la Matemática	6
3.1. Práctica Docente	6
3.2. Trabajos finales de Graduación (TFG)	6
3.3. Estudiantes titulados durante el año	7
4. Visitantes	8
5. Publicaciones	8
5.1. Artículos publicados en revistas internacionales arbitradas	8
5.2. Artículos aceptados para publicación	9
5.3. Artículos bajo revisión (Preprints sometidos)	9
5.4. <i>Proceedings</i> y/o Libros bajo revisión	9
6. Proyectos de Investigación	10
6.1. Proyectos de Investigación inscritos en la UCR	10
7. Participaciones en Congresos y Eventos Afines	11
7.1. Participaciones de Docentes	11
7.2. Participaciones de Estudiantes	13
8. Estadías de Investigación y Escuelas	13
8.1. Participaciones de Docentes	13
8.2. Participaciones de Estudiantes	14
9. Organizaciones de Eventos Científicos y Actividades de Desarrollo Integral	15
10. Actividades de Difusión y de Desarrollo Integral	16
11. Trabajo Comunal Universitario (TCU)	24
11.1. Datos Generales	24
11.2. Descripción del proyecto	25
11.2.1. Objetivos	25
11.2.2. ¿Quién o quiénes se benefician?	25
11.2.3. Beneficios para la población	25
11.2.4. Beneficios para la Universidad	26
11.3. Actividades realizadas durante el año	26

12.Participaciones como Expertos	33
12.1. Referatos y Revisiones	33
12.2. Miembros de Comités Científicos	33
12.3. Directores de Tesis y Seminarios de Graduación	33
12.4. Lectores y evaluadores de Tesis y Seminarios de Graduación	34
13.Comisiones	34
13.1. Comisión de Autoevaluación de la carrera: Bachillerato y Licenciatura en Enseñanza de la Matemática	34
13.1.1. Descripción	34
13.1.2. Objetivos	35
13.1.3. Tareas realizadas	36
13.1.4. Dificultades y/o limitaciones durante el año	37
13.2. Comisión de Modelación Matemática	37
13.2.1. Descripción	37
13.2.2. Objetivos	38
13.2.3. Tareas realizadas	38
13.2.4. Dificultades y/o limitaciones durante el año	38
13.3. Miembros de otras Comisiones e Instancias Relevantes	39

1. Organización Administrativa

Las autoridades administrativas de la Sección de Matemática son las siguientes:

Coordinador de la Sección de Matemática

M.Sc. JESÚS RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ

- ✉: jesusrodriguez@ucr.ac.cr / chuz.rod@gmail.com
- ☎: 2511-7182 / 8309-7218

El coordinador de la Sección de Matemática desarrolla labores administrativas supeditadas a las siguientes jefaturas:

Departamento de Ciencias Naturales

Director: M.Sc. BOLIVAR RAMÍREZ SANTAMARÍA

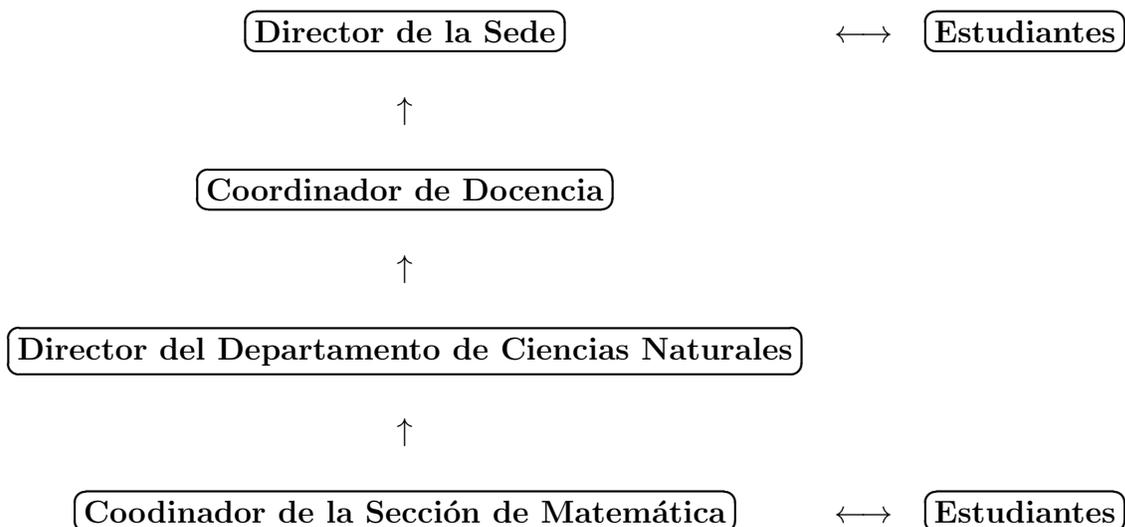
Coordinación de Docencia

Coodinador: M.ED. GILBERTO CHAVARRÍA CHAVARRÍA

Dirección de la Sede

Director: DR. FRANCISCO RODRÍGUEZ CASCANTE.

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



2. Personal docente de la Sección de Matemática

La siguiente es la nómina actual de todos los docentes de la Sección de Matemática. Para cada uno de ellos se indica el nombre completo y el grado académico.

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. Licenciada en Enseñanza de la Matemática. Universidad de 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.



JESSICA JIMÉNEZ MOSCOSO. Licenciada en Enseñanza de la Matemática, Universidad de Costa Rica.



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



CARLOS MÁRQUEZ RIVERA. Licenciado en Matemática, Universidad de Costa Rica.



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



NORMAN F. 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.



JORGE SALAZAR CHAVES. Máster en Ciencias Matemáticas, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), México. [*Actualmente cursando estudios de Doctorado en Ciencias Matemáticas, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), México*]



M. FERNANDA VARGAS GONZÁLEZ. Máster en Didáctica de la Matemática, Universidad de Granada (UGR), España. [*Actualmente cursando estudios de Doctorado en Ciencias de la Educación con énfasis en Educación Matemática. Universidad de Granada (UGR), España*]



3. Alcances de la Carrera de Enseñanza de la Matemática

3.1. Práctica Docente

En la siguiente tabla se muestra la lista de todos los estudiantes de la carrera *Bachillerato y Licenciatura en Enseñanza de la Matemática* que realizaron su práctica docente durante el año 2019, así como los centros educativos donde estas se llevaron a cabo, junto con sus respectivos supervisores.

CENTRO EDUCATIVO	PRACTICANTE	SUPERVISOR
Colegio Experimental Bilingüe de Palmares, Palmares	Kiam Azofeifa Carrillo	Dra. Patricia Maroto Vargas
	Nazareth Mena Jiménez	Lcdo. Andrés Cubillo Arrieta
Colegio San Agustín, Palmares	Sonia Hidalgo Alvarado	Lcda. Evelyn Alfaro Vargas
Instituto Julio Acosta García, San Ramón	Dylan Benavides Carrillo	Lcda. Imelda Rojas Campos
	Sergio Cordero Jiménez	Lcda. Evelyn Alfaro Vargas
	Guillermo Quesada Centeno	Lcda. Imelda Rojas Campos
	Ileana Rodríguez Rodríguez	Lcda. Imelda Rojas Campos
	Diego Ruiz Orozco	Dra. Patricia Maroto Vargas
Liceo Nuestra Señora de los Ángeles, San Ramón	Gustavo Montoya Pérez	Dra. Patricia Maroto Vargas

3.2. Trabajos finales de Graduación (TFG)

El siguiente es el listado de todas las defensas de trabajos finales de graduación conducentes al grado de Licenciatura en Enseñanza de la Matemática, efectuadas durante el año 2019.

- **Fecha:** 07 de Octubre.

Lugar: Universidad de Costa Rica, Sede de Occidente, Museo Regional de San Ramón.

Título: *“Desarrollo de una Unidad Didáctica para la Enseñanza del tema Probabilidad en 10º año de la Educación Diversificada Costarricense, apoyada en la Resolución de Problemas y en el Programa eXeLearning”.*

Estudiantes:

- GABRIEL DELGADO OROZCO
- JONATHAN GONZÁLEZ MONTOYA
- DONALD VILLEGAS GARCÍA



- **Fecha:** 05 de Marzo.
Lugar: Universidad de Costa Rica, Sede de Occidente, San Ramón.
Título: “Geogebra, Quizziz, Powtoon y Kahoot como recursos tecnológicos en la Enseñanza de la Geometría en sétimo año en el Liceo Experimental Bilingüe de Grecia”.

Estudiantes:

- ISAAC BERMÚDEZ MONTIEL
- VANESSA BOLAÑOS ROJAS
- ADRIANA BOLAÑOS VÍQUEZ
- ALEJANDRA RUÍZ SALAS



3.3. Estudiantes titulados durante el año

La siguiente es la nómina de todos los estudiantes titulados en el año de la carrera **Bachillerato y Licenciatura en Enseñanza de la Matemática** con salida lateral al profesorado.

- **Bachillerato y Profesorado en Enseñanza de la Matemática, Sede de Occidente, Universidad de Costa Rica.**
 - PAOLA GONZÁLEZ MORA
 - KAROL MOLINA PANIAGUA
 - NOHELY SIBAJA ELIZONDO
 - ANDREY SOTO GARCÍA
 - JULIO VARGAS JÍMENEZ
 - HASSLER VÁSQUEZ QUESADA
- **Licenciatura en Enseñanza de la Matemática, Sede de Occidente, Universidad de Costa Rica.**
 - ISAAC BERMÚDEZ MONTIEL
 - VANESSA BOLAÑOS ROJAS
 - ADRIANA BOLAÑOS VÍQUEZ
 - GABRIEL DELGADO OROZCO
 - JONATHAN GONZÁLEZ MONTOYA
 - ALEJANDRA RUÍZ SALAS
 - DONALD VILLEGAS GARCÍA

4. Visitantes

A continuación se indica el detalle de los académicos que han visitado la Sección de Matemática en el último año.

Investigadores:

- (18-22/03/2019) DR. ELIGIO COLMENARES GARCÍA, [Departamento de Ciencias Básicas, Facultad de Ciencias, Universidad del Bío Bío \(U.B.B\), Chile.](#)

5. Publicaciones

En esta sección se indican los artículos publicados y/o sometidos por miembros de la Sección de Matemática en conjunto con investigadores internacionales durante el año 2019. La nómina de los docentes de la Sección de Matemática que aparecen como autores es la siguiente:

- DR. MARIO A. ÁLVAREZ GUADAMUZ
- DR. BRYAN GÓMEZ VARGAS
- DRA. PATRICIA MAROTO VARGAS
- M.SC. BOLIVAR RAMÍREZ SANTAMARÍA

5.1. Artículos publicados en revistas internacionales arbitradas

- V. ANAYA, [B. GÓMEZ-VARGAS](#), D. MORA, AND R. RUIZ-BAIER, *Incorporating variable viscosity in vorticity-based formulations for Brinkman equations.* [Comptes Rendus Mathématique](#), vol. 357, 6, pp. 552–560, (2019).
- [M. ÁLVAREZ](#), G.N. GATICA, [B. GÓMEZ-VARGAS](#), AND R. RUIZ-BAIER. *New mixed finite element methods for natural convection with phase-change in porous media.* [Journal of Scientific Computing](#), vol. 80, pp. 141-174, (2019).

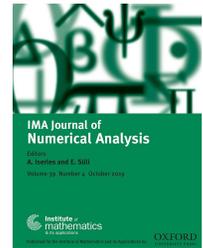
- G.N. GATICA, [B. GÓMEZ-VARGAS](#), AND R. RUIZ-BAIER. *Formulation and analysis of fully-mixed methods for stress-assisted diffusion problems.* [Computers & Mathematics with Applications](#), vol. 77, 5, pp. 1312–1330, (2019).



- J. WOODFIELD, [M. ÁLVAREZ](#), [B. GÓMEZ-VARGAS](#), AND R. RUIZ-BAIER . *Stability and finite element approximation of phase change models for natural convection in porous media.* [Journal of Computational and Applied Mathematics](#), vol. 360, pp.117-137, (2019).

5.2. Artículos aceptados para publicación

- M. ÁLVAREZ, G.N. GATICA AND R. RUIZ-BAIER. *A mixed-primal finite element method for the coupling of Brinkman-Darcy flow and nonlinear transport*. [IMA: Journal of Numerical Analysis](#), to appear.
- B.A. RAMÍREZ. *GeoGebra en 2D y 3D como recurso didáctico en un curso de integración múltiple: una experiencia de enseñanza-aprendizaje*. [Revista Digital Matemática, Educación e Internet](#), por aparecer.



- A. BOLAÑOS, A. RUÍZ, B.A. RAMÍREZ, I. BERMÚDEZ, & V. BOLAÑOS. *GeoGebra, Quizizz, PowToon y Kahoot como recursos tecnológicos en la enseñanza de la Geometría en séptimo año de la Educación General Básica costarricense*. [Revista Pensamiento actual](#), por aparecer.



5.3. Artículos bajo revisión (Preprints sometidos)

- G.N. GATICA, B. GÓMEZ-VARGAS, AND R. RUIZ-BAIER. *A posteriori error analysis of mixed finite element methods for stress-assisted diffusion problems*. Preprint 2019-43, Centro de Investigación en Ingeniería Matemática (CI²MA). Universidad de Concepción, Chile, (2019). [available from <http://www.ci2ma.udec.cl>]
- L. M. DE OLIVEIRA VILACA, B. GÓMEZ-VARGAS, S. KUMAR, R. RUIZ-BAIER, AND N. VERMA, *Well-posedness and discrete analysis for advection-diffusion-reaction in poroelastic media*. Submitted. arXiv:1908.09778 [math.NA], (2019). [available from <https://arxiv.org/abs/1908.09778>].
- L. M. DE OLIVEIRA VILACA, B. GÓMEZ-VARGAS, S. KUMAR, R. RUIZ-BAIER, AND N. VERMA, *On the modelling, linear stability, and numerical simulation for advection-diffusion-reaction in poroelastic media*. Submitted. arXiv:1905.02030 [math.NA], (2019). [available from <https://arxiv.org/abs/2001.00370>].
- A.P MAROTO, & I.A. ARIAS. *Desarrollo del pensamiento numérico en la educación primaria: estrategias para realizar operaciones con números reales*. [Matemática, Educación e Internet](#).



5.4. Proceedings y/o Libros bajo revisión

- B.A. RAMÍREZ. *Introducción al cálculo en varias variables*. [Pensamiento actual](#).

6. Proyectos de Investigación

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

6.1. Proyectos de Investigación inscritos en la UCR

- **Proyecto:** N⁰ C0-089 “*Métodos de Elementos Finitos Mixtos y Técnicas Afines para Modelos Matemáticos en Dinámica de Fluidos*”.
 - **Investigador principal:**
DR. MARIO A. ÁLVAREZ GUADAMUZ, Sección de Matemática, Sede de Occidente, Universidad de Costa Rica.
 - **Colaboradores:**
DR. FILANDER SEQUEIRA, Escuela de Matemática, Universidad Nacional, Costa Rica.
DR. ELIGIO COLMENARES GARCÍA, Departamento de Matemáticas, Facultad de Ciencias, Universidad del Bío-Bío (U.B.B.), Chile.
 - **Vigencia:** Del 01/03/2020 al 31/12/2022.
- **Proyecto:** N⁰ B8-901 “*Programa de Ciencias Naturales y de la Salud (PROCINASA)*”.
 - **Investigador asociado:**
DR. MARIO A. ÁLVAREZ GUADAMUZ, Sección de Matemática, Sede de Occidente, Universidad de Costa Rica.
 - **Vigencia:** Del 01/03/2018 al 31/12/2022.
- **Proyecto:** N⁰ C0-084 “*Ecuaciones Elípticas Lineales Sobre Variedades*”.
 - **Investigador principal:**
DR. HECTOR BARRANTES GONZÁLEZ, Sección de Matemática, Sede de Occidente, Universidad de Costa Rica.
 - **Vigencia:** Del 01/03/2020 al 31/12/2022.
- **Proyecto:** N⁰ C0-044 “*Boletín en Matemática Recreativa y Lúdica para Estudiantes de Secundaria, Estudiantes Universitarios y Docentes en Matemática*”.
 - **Investigadores asociados:**
DR. HECTOR BARRANTES GONZÁLEZ, Sección de Matemática, Sede de Occidente, Universidad de Costa Rica.
DRA. PATRIA MAROTO VARGAS, Sección de Matemática, Sede de Occidente, Universidad de Costa Rica.
 - **Vigencia:** Del 01/03/2020 al 31/12/2022.

7. Participaciones en Congresos y Eventos Afines

7.1. Participaciones de Docentes

La siguiente es la nómina de todas las presentaciones efectuadas por los docentes de la Sección de Matemática durante el año 2019, ordenadas cronológicamente según los congresos y eventos afines en que ellas se realizaron.

- **Fecha:** 05/12/2019
Evento: [XI Congreso Internacional sobre la Enseñanza de la Matemática Asistida por Computadora.](#)
Lugar: Instituto Tecnológico de Costa Rica, Cartago, Costa Rica.
Título de la charla: *“Crossover: Web API + Geogebra + Unity3D para la enseñanza de las Ciencias Naturales”.*
Expositor: M.SC. JESÚS RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ.
- **Fecha:** 28/11/2019
Evento: [III Simposio de Educación Matemática en Primaria \(SEMP\).](#)
Lugar: Universidad Nacional, Campus Omar Dengo, Heredia, Costa Rica.
Título de la charla: *“Desarrollo del pensamiento numérico en los primeros años de la educación primaria: la suma y resta de números naturales”.*
Expositor: DRA. PATRICIA MAROTO VARGAS.
- **Fecha:** 08/11/2019
Evento: [XIV Jornadas de Investigación.](#)
Lugar: Universidad de Costa Rica, Sede de Occidente, Museo Regional de San Ramón, Costa Rica.
Título de la charla: *“Métodos de Elementos Finitos Mixtos para Problemas Acoplados en Mecánica de Fluidos”.*
Expositor: DR. MARIO ÁLVAREZ GUADAMUZ.
- **Fecha:** 05/08/2019
Evento: [4th Workshop on Nonlinear Dispersive Equations.](#)
Lugar: Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Brasil.
Título de la charla: *“On stability/instability of standing waves for a Schrödinger system with general quadratic-type nonlinearities”.*
Expositor: DR. NORMAN F. NOGUERA SALGADO.
- **Fecha:** 29/06/2019
Evento: [Seminario de Investigación.](#)
Lugar: Centro de Investigación en Matemática Pura y Aplicada (CIMPA). Universidad de Costa Rica, Sede Rodrigo Facio, Costa Rica.
Título de la charla: *“Ecuación de Yamabe para sobre productos de esferas”.*
Expositor: DR. HECTOR BARRANTES GONZÁLEZ.

- **Fecha:** 09/06/2019
Evento: [XV Conferencia Interamericana de Educación Matemática \(CIAEM\)](#).
Lugar: Medellín, Colombia.
Título de la charla: *“Desarrollo del pensamiento numérico en los primeros años de la educación primaria: la suma y resta de números naturales”*.
Expositor: DRA. PATRICIA MAROTO VARGAS.
- **Fecha:** 06/10/2019
Evento: [XV Congreso Interamericana de Educación Matemática \(CIAEM\)](#).
Lugar: Medellín, Colombia.
Título de la charla: *“Construcción y deducción de la fórmula del plano tangente a una superficie apoyado en GeoGebra 3D”*.
Expositor: M.SC. BOLIVAR RAMÍREZ SANTAMARÍA.
- **Fecha:** 21/05/2019
Evento: [Foro de Investigación](#).
Lugar: Universidad de Costa Rica, Sede del Pacífico, Esparza, Costa Rica.
Título de la charla: *“Métodos de Elementos Finitos Mixtos para Problemas Acoplados en Mecánica de Fluidos”*.
Expositor: DR. MARIO ÁLVAREZ GUADAMUZ.
- **Fecha:** 24/04/2019
Evento: [Seminario de Investigación](#).
Lugar: Centro de Investigación en Matemática Pura y Aplicada (CIMPA). Universidad de Costa Rica, Sede Rodrigo Facio, San José, Costa Rica.
Título de la charla: *“MEF Mixtos para Problemas Acoplados Lineales y No Lineales en Mecánica de Fluidos”*.
Expositora: DR. MARIO ÁLVAREZ GUADAMUZ.
- **Fecha:** 05/03/2019
Evento: [Grupo de Trabajo de Geometría y Topología. Escuela de Matemática](#).
Lugar: Universidad de Costa Rica, Sede Rodrigo Facio, San José Costa Rica.
Título de la charla: *“Ecuación de Yamabe para sobre productos de esferas”*.
Expositora: DR. HECTOR BARRANTE GONZÁLEZ.
- **Fecha:** 26/02/2019
Evento: [Numerical Analysis Group Internal Seminar](#).
Lugar: University of Oxford, Oxford, United Kingdom.
Título de la charla: *“Mixed finite element methods for natural convection with phase-change in porous media”*.
Expositora: DR. BRYAN GÓMEZ VARGAS.
- **Fecha:** 24/01/2019
Evento: [Sixth Chilean Workshop on Numerical Analysis of Partial Differential Equations \(WONAPDE 2019\)](#).
Lugar: Universidad de Concepción, Concepción, Chile.

Título de la charla: “*New mixed finite element methods for natural convection with phase-change in porous media*”.

Expositora: DR. BRYAN GÓMEZ VARGAS.

- **Fecha:** 27/01/2019

Evento: [IV Simposio Internacional de Matemática Educativa \(SIME\)](#).

Lugar: Universidad de Costa Rica, Sede Rodrigo Facio, San José, Costa Rica.

Título de la charla: “*Desarrollo del pensamiento numérico en la educación primaria: la multiplicación y la división con números naturales*”.

Expositora: DRA. PATRICIA MAROTO VARGAR.

7.2. Participaciones de Estudiantes

La siguiente es la nómina de las presentaciones efectuadas por los estudiantes de la carrera *Bachillerato y Licenciatura en Enseñanza de la Matemática* durante el año 2019, ordenadas cronológicamente según los congresos y eventos afines en que ellas se realizaron.

- **Fecha:** Del 04 al 06 de Diciembre.

Evento: [XI Conferencia Internacional de Educación Matemática Asistida por Computadora \(XI CIEMAC\)](#).

Lugar: Instituto Tecnológico de Costa Rica, Cartago, Costa Rica.

Título del Taller: “*Uso del holograma como estrategia didáctica apoyada en STEM para la enseñanza de secciones cónicas en Matemáticas*”.

Expositores: PRISCILLA ÁNGULO CHAVES, ADRIANA JIMÉNEZ RUIZ, JAVIER PICADO BERMÚDEZ, KATHERINE SOLÓRZANO JANDRES, Y YANITZA VARELA LÓPEZ.

8. Estadías de Investigación y Escuelas

8.1. Participaciones de Docentes

La siguiente es la nómina de todas las participaciones efectuadas por los docentes de la Sección de Matemática en estadías de investigación y escuelas.

- **Fecha:** Del 21 al 25 de Octubre.

Evento: [Escuela de Primavera en Análisis Numérico \(EPANUM\)](#)

Lugar: Centro de Investigación en Ingeniería Matemática (CI²MA), Universidad de Concepción, Chile.

Participante: LCDO. ADRIAN MOYA FERNANDEZ.



- **Fecha:** Del 15 del febrero al 15 de Mayo de 2019.
Evento: [Estadía de Investigación](#).
Lugar: Mathematical Institute, University of Oxford, United Kingdom.
Participante: DR. BRYAN GÓMEZ VARGAS.



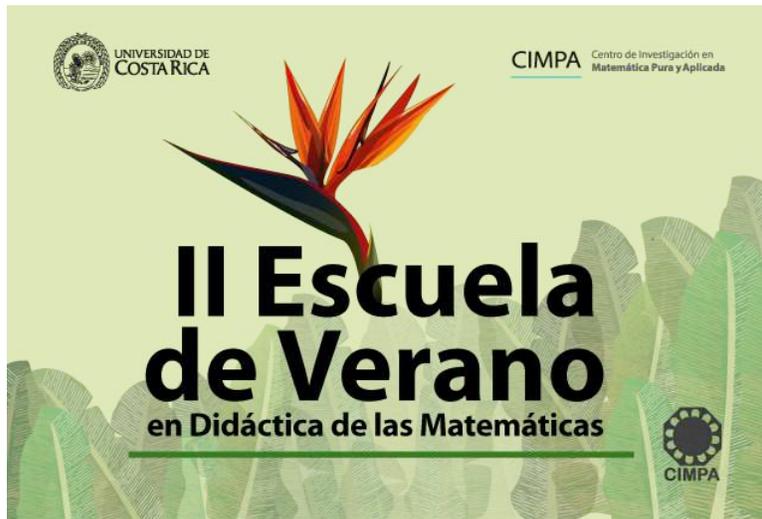
8.2. Participaciones de Estudiantes

La siguiente es la nómina de las participaciones efectuadas por parte de estudiantes de la carrera de *Bachillerato y Licenciatura en Enseñanza de la Matemática*, en estadías de investigación y escuelas.

- **Fecha:** Del 18 al 22 de Febrero.
Evento: [II Escuela de Verano en Didáctica de la Matemática](#).

Lugar: Universidad de Costa Rica, Sede Rodrigo Facio, San José, Costa Rica.

Participante: JAVIER PICADO BERMÚDEZ.



9. 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.

- *Proyectos de Investigación del Curso MA0550: Ecuaciones Diferenciales para la Enseñanza de la Matemática*, Sede de Occidente, Universidad de Costa Rica, 13 de Diciembre de 2019. [Organizado por el profesor del curso, M.Sc. Jesús Rodríguez Rodríguez, Sección de Matemática, Sede de Occidente, Universidad de Costa Rica].
- *Experiencia en la Participación de Congresos Internacionales relacionados con la Enseñanza de las Matemáticas*, Sede de Occidente, Universidad de Costa Rica, 04 de Diciembre de 2019. [Organizado por la Dra. Patricia Maroto Vargas, en conjunto con los Licenciados José Luiz Morales Reyes y Steven Quesada Segura, egresados de la Universidad Nacional].
- *Semana de Formación e Integración de la carrera de Enseñanza de la Matemática*, Sede de Occidente, Universidad de Costa Rica, Mayo de 2019. [Organizado y coordinado por la Dra. Patricia Maroto Vargas en conjunto con la Sección de Matemática, Sede de Occidente, Universidad de Costa Rica].
- *Minicurso: SOLUCIÓN NUMÉRICA DE ECUACIONES DIFERENCIALES PARCIALES EMPLEANDO FREE-FEM ++*, Sede de Occidente, Universidad de Costa Rica, del 19 al 21 de Febrero de 2019. [Organizado y coordinado por el Dr. Mario Álvarez Guadamuz en conjunto con la Sección de Matemática, Sede de Occidente, Universidad de Costa Rica].

- *Seminario de Análisis Numérico y Modelación Matemática*, Sede de Occidente, Universidad de Costa Rica, 18 de Febrero de 2019. [Organizado y coordinado por el Dr. Mario Álvarez Guadamuz en conjunto con la Sección de Matemática, Sede de Occidente, Universidad de Costa Rica].
- *Sesión de Bienvenida a Estudiantes de Primer Ingreso de la Carrera: Bachillerato y Licenciatura en Enseñanza de la Matemática*, Sede de Occidente, Universidad de Costa Rica, Febrero de 2019. [Evento coordinado por la Dra. Patricia Maroto Vargas en conjunto con la Sección de Matemática].

10. Actividades de Difusión y de Desarrollo Integral

En esta sección se detallan las actividades de difusión y de desarrollo integral realizadas por la Sección de Matemática durante el año 2019. Mayores detalles sobre algunas de ellas se encuentran en los siguientes enlaces:

- <http://www.so.ucr.ac.cr/especialista-en-matematica-aplicada-visito-la-sede-de-occidente>
- <http://www.so.ucr.ac.cr/docentes-de-matematica-exploran-posibilidades-de-investigacion-conjunta>
- (13/12/2019) **PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN: Curso MA0550: Ecuaciones Diferenciales para la Enseñanza de la Matemática.** Este fue un evento motivado y organizado por el profesor, M.Sc. Jesús Rodríguez Rodríguez, cuyo alcance permitió, tanto a los estudiantes del curso como a los docentes de la Sección de Matemática, visualizar y valorar cada vez más la posibilidad de enriquecer los conocimientos que adquieren los estudiantes en algunos cursos de la carrera de Enseñanza de la Matemática, mediante investigaciones orientadas a diversas aplicaciones en nuestro entorno.



Proyecto: Cada subgrupo de trabajo debía plantear e investigar un fenómeno y describirlo, mediante un sistema de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias, aportando material bibliográfico o fuentes verificables que sustentaran el modelo desarrollado.

Evaluación: Para evaluar los trabajos se conformó un jurado el cual estuvo formado por profesores de las Secciones de Matemática y Física de la Sede de Occidente, así como profesores invitados de la Escuela de Matemática de la UCR, el TEC, y estudiantes de doctorado.

Asistencia: A la presentación de los trabajos asistieron 34 personas, incluyendo los estudiantes del curso MA0550, el jurado, así como estudiantes de tercer y cuarto año de la carrera, egresados y un estudiante de la UNA.

Proyectos

Modelo de evolución de la tuberculosis

Resumen

Esta enfermedad se encuentra entre los problemas de salud pública más importantes de la humanidad, así mismo, la tuberculosis es uno de los padecimientos en los que sin el tratamiento adecuado o la detención temprana es mortal, por lo que, al analizar el comportamiento de la enfermedad dentro del organismo, es de gran ayuda para contrarrestar la infección que dicha enfermedad provoca.

Arellys Araya Duarte
Leonardo José González Benavides

Modelo De Propagación De Enfermedades Virales: Virus Del Ébola

Resumen

El ébola es una enfermedad, la cual tiene un alto porcentaje de letalidad, para el 2014, en República del Congo, África, se dieron 66 casos, de estos el 74% de la población infectada falleció, esto según información brindada por la Organización Mundial de la Salud.

Se considera un modelo epidemiológico de susceptibles, incubados, infecciosos y recuperados (SEIR) para describir la epidemia del ébola. El análisis correspondiente se lleva a cabo con los sistemas no lineales y gráficos usando Scilab con simulaciones numéricas para describir el comportamiento de esta epidemia.

Kiam Azoifeifa Carrillo
Luis Gustavo Montoya Pérez

Modelo del comportamiento poblacional del cerdo cimarrón (*Sus scrofa*) en la Isla del Coco, Costa Rica

Resumen

Los ecosistemas son sumamente sensibles a los cambios producto de la intervención humana y al efecto alterador por la presencia de especies exóticas. *Sus scrofa*, se ha establecido, en un gran número de islas oceánicas; dado el impacto ambiental, la poca información del comportamiento y control de la especie, surge el presente trabajo, el cual, pretende abarcar la presencia de los cerdos cimarrones en el Parque Nacional Isla Del Coco en Costa Rica. Para empezar, se conocerá un poco sobre la historia del parque, información referente a los cerdos, tal como: dieta, el estado reproductivo, la genética, así como las afectaciones que sufre el lugar. Finalmente se pretende exponer dos modelos de comportamiento poblacional del cerdo cimarrón en la isla y ejecutar un pequeño análisis de dichos modelos.

Sergio Daniel Cordero Jiménez
Ileana Maria Rodríguez Rodríguez

Modelo de propagación de la enfermedad del Dengue en Costa Rica, con una proyección al año 2025

Resumen

La enfermedad del Dengue durante muchos años ha afectado a la población costarricense. El proyecto se enfoca en conocer las características que describen la propagación del Dengue. La modelización se llevó a cabo mediante ecuaciones diferenciales con retardo, además, se utilizó el método numérico de Euler con un paso hacia adelante y el programa Scilab para hacer una proyección del comportamiento de propagación del Dengue en un intervalo de 5 años, es decir, hasta el año 2025. Mediante investigación bibliográfica y consultas a instituciones nacionales se establecieron algunos parámetros para tratar de ajustar el modelo a Costa Rica. Por medio de esta modelización se llegó a conclusiones referentes a las campañas de prevención y fumigación que se ejecutan en la actualidad.

Dylan Benavides Castillo
Nazareth Mena Jiménez

Anlisis de la modelización de un sistema para la propagación del Ébola

Resumen

La humanidad a lo largo de su historia ha sufrido de grandes epidemias que ha diezmado la población a nivel mundial. En particular, en las últimas décadas se ha venido dado la epidemia del ébola la cual es una enfermedad de gran letalidad y causante de la muerte de 5600 personas en el continente africano (Garca, 2014). Por esta razón algunos científicos se han interesado en el estudio de las epidemias. La epidemiología utiliza cada vez más la modelización matemática como herramienta para la predicción de la propagación, desarrollo y la posible disminución de enfermedades, en el presente trabajo se expondrá el modelo matemático SEIR, introducido en 1927 por Kermack y algunas variantes incluyendo EDP, para modelar los posibles procesos de propagación que presentan las enfermedades infecciosas.



Opiniones sobre la presentación de los proyectos

El trabajo realizado por los estudiantes sobrepasaron las expectativas, no solo desarrollaron modelos en EDO de diversos fenómenos, además, desarrollaron proyecciones numéricas e incluso modelos en EDP, mostrando un derroche de creatividad en los trabajos.

Jesús Rodríguez Rodríguez
Profesor del curso

La presentación de los trabajos finales del curso de Ecuaciones Diferenciales me pareció una excelente experiencia para el estudiantado. Les permitió hacer revisión de revistas científicas en el área de las ciencias y matemática, lo cual no sucede con frecuencia durante los cursos de la carrera. Además, a partir de la información recopilada tuvieron que tomar decisiones para realizar sus propios cálculos y aproximaciones. También tuvieron que exponer con un público muy diverso, investigadores y docentes con experiencia, lo cual se convirtió en un reto importante que potencia sus habilidades como futuros docentes. Estoy segura de que el grupo aprendió mucho más que realizando un simple trabajo final de un curso.

Ana Patricia Maroto Vargas
Profesora de la Sección de Matemáticas.

Como estudiante del curso Ecuaciones Diferenciales para la Enseñanza de la Matemática, observé que el proyecto reflejó el esfuerzo de todo un semestre por parte de los estudiantes y el profesor. Además, de reconcer que la experiencia de utilizar los conocimientos adquiridos en este curso para modelar una situación real, inició como todo un reto y terminó como una fortaleza para el proceso de aprendizaje de los y las estudiantes de este curso y en lo personal para afianzar el aprecio por la carrera.

Nazareth Mena Jiménez
Estudiante del curso

Es de reconocer el esfuerzo que realizaron los estudiantes en colaboración con el docente para desarrollar esta actividad, los espectadores pudimos notar el compromiso existente y la adquisición de nuevas habilidades investigativas. A su vez, nos generó motivación para adentrarnos en esta área y aprender sobre las diversas aplicaciones de la matemática en distintos contextos como el caso de la biología. Me parece muy importante que proyectos de este tipo se sigan implementando para hacer de las evaluaciones un proceso más formativo.

Priscila María Angulo Chaves
Estudiante de cuarto año.

- (04/12/2019) **CHARLA: Experiencia en la Participación de Congresos Internacionales relacionados con la Enseñanza de las Matemáticas.** Esta actividad estuvo a cargo de los siguientes expositores:
 - LCDO. JOSÉ LUIS MORALES REYES, estudiante de Maestría en Ciencias, especialidad en Matemática Educativa, en el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAV-IPN). Licenciado en la Enseñanza de la Matemática, Universidad Nacional.
 - LCDO. STEVEN QUESADA, docente de secundaria. Licenciado en la Enseñanza de la Matemática, Universidad Nacional.

Ambos expositores presentaron ideas importantes sobre las opciones que posee el estudiantado para participar de eventos académicos a nivel internacional. Mencionaron algunas opciones de beca y las oportunidades para hacer contactos con investigadoras que luego les permita realizar estudios en el exterior. Steven y José Luis compartieron también sus experiencias personales y algunos de los carteles que han presentando en diferentes eventos internacionales.

A raíz de la experiencia anterior, y con guía y motivación durante las clases de algunos cursos que impartió el semestre anterior la profesora DRA. PATRICIA MAROTO, actualmente hay tres grupos de estudiantes escribiendo sus ponencias para una actividad académica que tendrá lugar en Guatemala durante el mes de julio del año 2020.



- (06-11/5/2019) **II CONVIVIO: Semana de Formación e Integración de la carrera de Enseñanza de la Matemática.** Este es un evento organizado periódicamente por la Sección de Matemática, cuyos principales objetivos son:

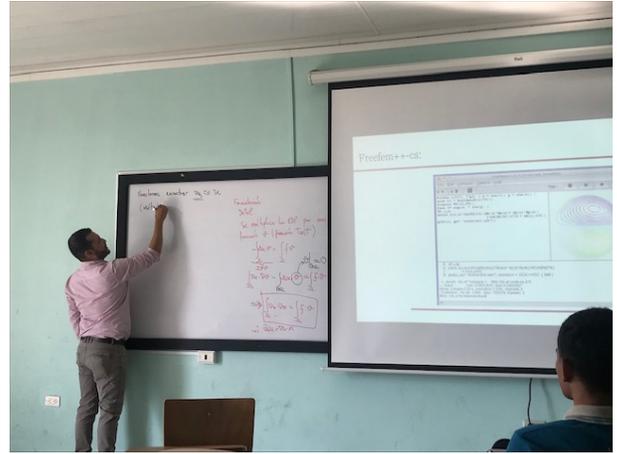
- Integrar las distintas generaciones de estudiantes de la carrera Enseñanza de la Matemática en la Sede de Occidente, para motivar el apoyo con sus estudios y experiencias.
- Propiciar espacios de discusión sobre temas de interés, que generalmente no se ven en cursos universitarios, para la población de estudiantes de la carrera Enseñanza de la Matemática en la Sede de Occidente.
- 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.
- 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.

Integración y formación para estudiantes de la Carrera de Enseñanza de la Matemática

	LUNES 6 DE MAYO	MARTES 7 DE MAYO	MIÉRCOLES 8 DE MAYO	JUEVES 9 DE MAYO	VIERNES 10 DE MAYO	SÁBADO 11 DE MAYO
Mañana		Aula 206 9:00 –11:00 a.m. Pablo Miranda Orientador Sede de Occidente <i>Estrategias para adaptarse al ámbito universitario</i>			Aula 404 9:00-12:00 Félix Núñez Geovanni Sanabria <i>Charla sobre didáctica del análisis de datos.</i> <i>Refrigerio</i> <i>Taller sobre probabilidad.</i>	Plaza de fútbol Sede de Occidente 8:00 a.m. <i>Convivio</i>
Tarde	Aula 212 4:00—4:30 p.m. <i>Ceremonia de inauguración</i> 4:30 p.m. <i>Refrigerio</i> 5:00– 6:30 p.m. Sonia Bogantes Alejandro Valverde <i>Confiableidad y validez de las pruebas escrita</i>	Aula 212 5:00 p.m. Adriana Bolaños Vanessa Bolaños Alejandra Ruiz <i>Uso de Geogebra, Quizizz y Kahoot (traer computadora)</i>	Aula CIDICER 1:30-3:00 Viviana Navarro <i>Rúbricas para evaluación y experiencia con un proyecto de cooperativismo</i> 3:00-3:30 Refrigerio 3:30-5:00 Keibel Ramírez <i>Evaluación y resolución de problemas en el currículo costarricense de Matemática</i>	Sala Cine Museo San Ramón 5:00 <i>Cine foro</i> <i>"Código de Enigma"</i>	Laboratorio de Matemática (TCU) 3:00 p.m. Jesús Rodríguez <i>Uso de la tecnología: pizarra de cristal</i>	12:00 m Almuerzo 1:00 pm. <i>Convivio</i>



- (19-21/02/2019) **MINICURSO**. Del 19 al 21 de Febrero del 2019, el Dr. Eligio Colmenares García, investigador de la Universidad del Bío-Bío, Chile, quien visitó la Sección de Matemática, dictó el minicurso titulado: **Solución Numérica de Ecuaciones Diferenciales Parciales empleando free-fem ++**, dirigido principalmente a estudiantes avanzados de la carrera de Enseñanza de la Matemática con interés en Matemática Aplicada, y a estudiantes de ingeniería y carreras afines. En este curso, se abordaron aspectos técnicos del método de elementos finitos y su implementación mediante el código de acceso libre free-fem ++, como una herramienta computacional eficiente, para la solución numérica de Ecuaciones Diferenciales Parciales que aparecen con frecuencia en diversas aplicaciones en la mecánica de medios continuos.



- (18/02/2019) **CHARLA SOBRE ANÁLISIS NUMÉRICO Y MODELACIÓN MATEMÁTICA: Métodos de elementos finitos mixtos para fenómenos de convección en Dinámica de Fluidos.** Esta charla estuvo a cargo del Dr. Eligio Colmenares García, Investigador del Departamento de Matemática de la Universidad del Bío-Bío (U.B.B.), Chile. Durante la charla, el Dr. Colmenares se refirió al rol, importancia y pertinencia del modelamiento matemático y la simulación computacional en ámbitos diversos que incluyen innovación de materiales, optimización de procesos, disminución de costos, mejora de la calidad de los productos, diseño de nuevas tecnologías, aumento de la seguridad, disminución de la contaminación medioambiental, entre otros. Además el expositor presentó un método de elementos finitos mixto y el uso práctico de éste en contextos específicos que abarcan el fenómeno de convección natural en fluidos y en medios porosos con difusión doble de calor y masa, así como otros fenómenos presentes en investigación bacteriana y cultivos microbiológicos útiles para aplicaciones médicas, farmacéuticas y en bioingeniería.



- (27/02/2019) **BUSQUEDA DE COLABORACIÓN CONJUNTA:** Centro de Investigación en Matemática Pura y Aplicada (CIMPA), Centro de Investigaciones en Matemática y Meta-matemáticas (CIMM), y Sección de Matemática S.O.. El pasado 27 de Febrero de 2019, investigadores de los centros de Investigación de la UCR, CIMPA y CIMM, se reunieron con los profesores de la Sección de Matemática de la Sede de Occidente con el propósito de generar nexos de colaboración conjunta entre docentes de la Sección de Matemática e investigadores de estos centros, para desarrollar proyectos de investigación venideros en áreas de Matemática Pura, Matemática Aplicada, y Educación Matemática. Esta dinámica resultó sumamente importante, en particular para la Sección de Matemática, dada la reincorporación de varios docentes que han finalizado sus estudios de Maestría y Doctorado en el extranjero durante los últimos años, y que vienen con muchas propuestas de investigación en carpeta. La actividad tuvo lugar en la Sede de Occidente, y en ella tanto investigadores del CIMPA y el CIMM como de la Sección de Matemática expusieron los temas de investigación que se encuentran trabajando y que eventualmente les interesa desarrollar a corto plazo.



11. Trabajo Comunal Universitario (TCU)

11.1. Datos Generales

- **Proyecto:** TC-382 Laboratorio de Matemática
- **Encargado:** JOSÉ ANDRÉS CUBILLO ARRIETA
- **Profesores colaboradores:**
 - JESÚS RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ
 - MELISSA CERDAS VALVERDE
- **Contacto:**
 - ☎: [25117068](tel:25117068)
 - ✉: jose.cubilloarrieta@ucr.ac.cr / andrescubillo89@hotmail.com
 - 🌐 Facebook: [TCU Laboratorio de Matemática UCR Sede de Occidente](#)

11.2. 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 las 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.

11.2.1. Objetivos

- **Obejetivo General:** Contribuir en la enseñanza activa, constructiva e intuitiva de la Matemática, brindando a la comunidad estudiantil, de educación primaria y secundaria, un laboratorio de material didáctico apropiado para ese fin.
- **Objetivos Específicos:**
 - Elaborar modelos, materiales y estrategias didácticas utilizando diferentes tecnologías para el desarrollo de conceptos Matemáticos, que contribuyan con el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática.
 - Facilitar el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática, a niños y adolescentes, mediante la aplicación de estrategias lúdicas y el uso de materiales didácticos.
 - Asesorar docentes para la utilización adecuada del material didáctico que posee el Laboratorio de Matemática para que éstos se constituyan en facilitadores del proceso de enseñanza y aprendizaje.
 - Generar espacios de socialización de la cultura Matemática con el fin de mejorar el desarrollo integral de las personas participantes a través del desarrollo de distintos talleres.

11.2.2. ¿Quién o quiénes se benefician?

Niños de educación inicial y primaria, estudiantes de secundaria, educadores en servicio de instituciones educativas públicas, docentes en formación, además estudiantes universitarios no matriculados en el TCU y la comunidad en general.

11.2.3. Beneficios para la población

- La comunidad recibe del TCU conocimientos para que puedan desarrollar una cultura Matemática y la utilicen en los diferentes ámbitos de la vida diaria.
- Mejorar tanto la comprensión de los temas de Matemática por parte de los estudiantes de primaria y secundaria, como el rendimiento académico de los estudiantes de las instituciones beneficiadas y el desarrollo de su creatividad.

11.2.4. Beneficios para la Universidad

Fortalecimiento de la imagen de la Universidad como rectora de procesos que contribuyen al mejoramiento de la calidad educativa del país, en particular en la región de Occidente, en el área de la Matemática.

11.3. Actividades realizadas durante el año

A continuación se presenta cada una de las actividades realizadas por el Proyecto TC-382: Laboratorio de Matemática, desde el mes de enero del 2019 a noviembre del 2019. En la tabla se contempla la actividad, la fecha de realización y la cantidad de participantes contabilizados. Cabe mencionar que por la dinámica de las actividades y el tiempo para cada una de ellas en ocasiones no se logró recoger el dato de todos los participantes, por lo que los datos aquí mostrados son de aquellos que el Laboratorio si mantiene registro.

ACTIVIDAD	FECHA	BENEFICIARIOS
Taller de confección de tarjetas navideñas, juegos matemáticos, talleres de origami, de papalotes y de dibujos geométricos, y bingos matemáticos, en el Rosario de Naranjo	Del 15/12/2018 al 27/02/2019	63 Personas
Talleres de elaboración de tarjetas navideñas y papalotes, juegos matemáticos, origami, y bingo matemático, en el Hogar para ancianos José del Olmo, Naranjo	Del 17/12/2018 al 06/03/2019	15 Personas
Clases de Matemática para secundaria en el Salón Comunal de San Isidro, San Ramón	05/01/2019, 19/01/2019, 26/01/2019	7 Personas
Clases de Matemática para secundaria en San Ramón	Del 07/01/2019 al 27/02/2019	Séptimo 2
		Octavo 2
		Noveno 2
		Décimo 6
		Bachillerato 8
Talleres de origami para niños en la Biblioteca de Pital, San Carlos	08/01/2019 09/01/2019	14 Personas
Talleres de origami y de papalotes. Juegos: de figuras geométricas y de sumas en piscina, Kalah, pulga, talleres de pinturas geométricas y de manualidades relacionadas con contenidos matemáticos en el Centro Comunitario Cristiano, Bajo Tejares de San Ramón	Del 09/01/2019 al 23/05/2019	125 Personas

ACTIVIDAD	FECHA	BENEFICIARIOS
Taller de origami y juegos de lógica en Naranjo	10/01/2019	5 Personas
Talleres de origami y juegos matemáticos en el Museo Regional de San Ramón	11/01/2019 18/01/2019	23 Personas
Talleres de origami y papalotes en UCR, Sede de Occidente	16/01/2019 17/01/2019	64 Personas
Talleres de origami, juegos y papalotes en la comunidad de San Luis de Grecia	17/01/19	20 Personas
Talleres de origami, juegos matemáticos y otras actividades relacionadas con Matemática (pintar y armar figuras geométricas, laberintos matemáticos, bingos, confección de pulseras, memorias, crucigrama) en el Hogar para ancianos de San Ramón	Del 18/01/2019 al 22/02/2019	25 Personas
Talleres de origami y de papalotes en San Roque de Grecia	22/01/2019 25/01/2019	3 Personas
Actividades en Campamento matemático: <i>Aprender jugando en UCR</i> , Sede de Occidente	Del 22/01/2019 al 25/01/2019	46 Personas
Talleres de origami, elaboración de figuras geométricas, juegos matemáticos y bingo en MU-SADE, San Ramón.	Del 22/01/2019 al 26/02/2019	43 Personas
Taller de origami para niños de Kinder en el salón Comunal de Barrio San Martín	23/01/2019	6 Personas
Talleres de origami, de confección de papalotes, bingos y juegos matemáticos en Candelaria de Naranjo	Del 24/01/2019 al 28/02/2019	27 Personas
Talleres de origami y actividades relacionadas con Matemáticas en el Hogar de ancianos, Coto Brus	Del 29/01/2019 al 04/02/2019	17 Personas
Taller de origami y tela de araña en el Hogar para ancianos, San Ramón	31/01/2019	6 Personas
Talleres de origami en la Biblioteca Pública de Sarchí	31/01/2019 07/02/2019	16 Personas
Talleres de origami, juegos y papalotes en la comunidad de San Luis de Grecia	31/01/19	20 Personas
Talleres de origami en la comunidad La Manchuria	Del 01/02/2019 al 07/02/2019	25 Personas
Talleres de origami, bingos, tangramas, juegos de destreza mental y matemáticos en el Hogar para Ancianos Presbítero Jafeth Jiménez Morales	Del 01/02/2019 al 01/03/2019	21 Personas

ACTIVIDAD	FECHA	BENEFICIARIOS
Talleres de colorear sobre multiplicaciones, de origami y juegos matemáticos en el Hogar para ancianos, San Ramón	05/02/2019 06/02/2019	9 Personas
Taller de origami en el Museo Regional de San Ramón	06/02/2019	6 Personas
Juegos y actividades con figuras geométricas y números en el CEN-Cinai La Sabana, San Ramón	13/02/2019 14/02/2019	21 Personas
Talleres de origami en Centro de la cultura, Grecia	14/02/2019 21/02/2019	7 Personas
Taller de origami en la Academia de Karate de Grecia (Librería Infinito)	16/02/2019	9 Personas
Actividad: <i>Sábados acuáticos en UCR</i> , Sede de Occidente	16/02/2019 23/02/2019	37 Personas
Actividades con figuras geométricas en el CEN-Cinai San Ramón, Sector La Unión	21/02/2019	23 Personas
Taller de origami en Centro de la Cultura de Grecia	21/02/2019	7 Personas
Actividades con figuras geométricas en el Centro Infantil Laboratorio Emerlinda Mora, CILEM. San Ramón	25/02/2019	51 Personas
Elaboración de material didáctico para Matemática con los estudiantes, talleres de origami y apoyo en las clases de Matemática con los grupos de primero y segundo grado de la Escuela Santa Cruz, Buenos Aires de Puntarenas	Del 28/02/2019 al 07/03/2019	Primero 16
		Segundo 21
Elaboración de material matemático, talleres de origami y apoyo en las clases de Matemática en la Escuela La Manchuria	Del 28/02/2019 al 08/03/2019	17 Personas
Talleres de origami, guirnaldas, tangramas, memoria, bingos matemáticos, manualidades con figuras geométricas, juegos matemáticos, de dominó y pulga, talleres de cocina en el Hogar para ancianos, San Ramón	Del 01/03/2019 al 12/04/2019	24 Personas
Tutorías para primaria en San Miguel de Grecia	Del 02/03/2019 al 23/03/2019	4 Personas

ACTIVIDAD	FECHA	BENEFICIARIOS
Centros de Matemática para Bachillerato en El Poró de Grecia, Alajuela	Del 04/04/2019 al 30/05/2019	5 Personas
Taller de origami y de figuras geométricas en el Museo Regional de San Ramón	09/04/2019	15 Personas
Talleres variados en el Museo Regional de San Ramón	10/04/19	15 Personas
Talleres de origami, de papalotes, juegos matemáticos y tangramas en la Iglesia Cristiana Oasis de Unción	Del 10/04/2019 al 07/08/2019	23 Personas
Talleres para niños en la biblioteca y en el salón comunal de Pital, San Carlos: elaborar cortinas con mariposas de origami, tarjetas cuadradas a base de círculos, colocación de abalorios según la cantidad indicada y colorear sobre sumas y restas	16/04/2019 17/04/2019	6 Personas
Taller de origami en la comunidad de Cirrú de Naranjo	15/04/19	6 Personas
Taller de origami en la Comunidad de San Rafael de Naranjo	16/04/19	6 Personas
Talleres de figuras de origami, juegos matemáticos, de dominó y bingos, elaboración de tarjetas de los números y de figuras geométricas en el Hogar para ancianos, San Ramón	Del 25/04/2019 al 30/05/2019	17 Personas
Talleres de origami con grupos de cuarto, quinto y sexto de la Escuela Julia Fernández Rodríguez, Esquipulas de Palmares	Del 26/04/2019 al 08/08/2019	Cuarto 52
		Quinto 66
		Sexto 62
Juegos analíticos y talleres de origami en el CTP de Zamora, para estudiantes con edades entre los 12 y 14 años	31/05/2019	80 Personas
Taller de origami y juegos de lógica en el Museo Regional de San Ramón	09/06/2019 10/06/2019	21 Personas
Taller para enseñar los números del 1 al 15 en inglés y de origami en el Hogar para ancianos, San Ramón	22/06/2019 25/06/2019	6 Personas

ACTIVIDAD	FECHA	BENEFICIARIOS
Talleres de origami y juegos de lógica con un grupo de adultos y grupos de niños y adolescentes con edades entre los 5 y 15 años en el Museo Regional de San Ramón	Del 02/07/2019 al 12/07/2019	Adultos 9
		Niños 17
Talleres de origami en el Museo Regional de San Ramón	04/07/2019 05/07/2019	30 Personas
Taller de origami y juegos matemáticos en San Antonio de Naranjo	Del 15/07/19 al 17/07/19	10 Personas
Taller de origami y juegos en la comunidad de San Antonio de Naranjo	Del 22/07/19 al 24/07/19	11 Personas
Talleres de juegos matemáticos para repasar conceptos en el Hogar para Ancianos de san Ramón	Del 23/07/2019 al 02/08/2019	22 Personas
Taller de papalotes y juego UNO en centro Líder de Jóvenes de la Iglesia Cristiana Oasis de Unción, San Jerónimo	27/07/19, 31/07/19, 07/08/19	10 Personas
Talleres de origami en el Liceo Santa Rita	Del 29/07/19 al 01/08/19	47 Personas
Talleres de origami y juegos en el Liceo Santa Rita	Del 05/08/19 al 08/08/19	56 Personas
Taller de origami y literatura en Escuela Laboratorio, San Ramón	23/08/19	90 Personas
Talleres de origami y de papalotes. Juegos: de figuras geométricas y de sumas en piscina, Kalah, pulga, talleres de pinturas geométricas y de manualidades relacionadas con contenidos matemáticos en el Centro Comunitario Cristiano, Bajo Tejares de San Ramón	Del 26/08/19 al 18/10/19	100 Personas
Tutorías de matemática para bachillerato	Del 03/09/19 al 25/10/19	16 Personas
Talleres de origami y juegos en la Asociación de Cuidados Paliativos de Naranjo	03,10,17 y 24 de Setiembre y 01, 08 y 15 de Octubre de 2019	30 Personas
Taller de elaboración de faroles Matemáticos con estudiantes de quinto año de la Escuela Alberto Manuel Brenes, en las instalaciones de la UCR, Sede de Occidente	06/09/19	17 Personas

ACTIVIDAD	FECHA	BENEFICIARIOS
Centros de Matemática para Bachillerato en las instalaciones de la UCR, Sede de Occidente	14/06/19, 28/09/19, 05/10/19, 15/10/19, 26/10/19, 29/10/19	10 Personas
Taller de elaboración de faroles en El Rosario de Naranjo	09/09/19	10 Personas
Taller de elaboración de faroles en Candelaria de Naranjo	09/09/19	9 Personas
Taller de faroles en la escuela Monseñor Clodoveo Hidalgo, San Isidro, con estudiantes de cuarto grado	11/09/19	31 Personas
Taller de elaboración de faroles Matemáticos con estudiantes de tercer año de la Escuela Alberto Manuel Brenes, en las instalaciones de la UCR, Sede de Occidente	13/09/19	16 Personas
Centros de Matemática para noveno año	17/08/19, 21/10/19	17 Personas
Talleres de juegos variados sobre figuras geométricas con niños de kinder de la Escuela Alberto Manuel Brenes	20/09/19	13 Personas
Talleres de juegos variados sobre figuras geométricas con niños de kinder de la Escuela Alberto Manuel Brenes	27/09/19	12 Personas
Juegos de lógica y origami en la Actividad sobre Salud Mental, UCR, Sede de Occidente	30/09/19	10 Personas
Taller de papalotes en el Barrio San Martín de Valle Azul	05/10/19	7 Personas
Taller de papalotes en Bajo Rodríguez	06/10/19	7 Personas
Juegos analíticos dominó. UNO, escalera, pulga en los programas de Soy niño y me gusta leer en la biblioteca de Palmares	Del 07/10/19 al 28/10/19	36 Personas
Taller de papalotes en el centro de Valle Azul	12/10/19	7 Personas
Taller de origami en el Museo Regional de San Ramón con adultos mayores	15/10/19	21 Personas
Taller numérico en la Escuela Presbítero Manuel Bernardo Gómez Salazar	17/10/19	22 Personas
Taller de origami con niños en la Librería Infinito	19/10/19, 20/10/19	30 Personas

ACTIVIDAD	FECHA	BENEFICIARIOS
Taller de papalotes en El Rosario de Naranja	23/10/19	7 Personas
Taller de papalotes en Candelaria de Naranja	23/10/19	6 Personas
Taller de origami en la Librería Infinito	Del 23/10/19 al 26/10/19	10 Personas
Taller de origami y cuentos en la Escuela la Cueva	28/10/19	18 Personas
TOTAL DE BENEFICIARIOS: 2007 PERSONAS		





12. Participaciones como Expertos

En esta sección se detallan las participaciones de investigadores de la Sección de Matemática como referees de revistas científicas de relevancia nacional e internacional.

12.1. Referatos y Revisiones

- MARIO A. ÁLVAREZ GUADAMUZ. Referee para las siguientes revistas:
 - Numerical Methods for Partial Differential Equations.
 - Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering.
- PATRICIA MAROTO VARGAS. Referee para las siguientes revistas:
 - Revista digital Matemática Educación e Internet de la Escuela de Matemática del Instituto Tecnológico de Costa Rica.

12.2. Miembros de Comités Científicos

- MARIO A. ÁLVAREZ GUADAMUZ: Miembro del Comité Científico de *PROCINASA: Programa de Ciencias Naturales y de la Salud*.

12.3. Directores de Tesis y Seminarios de Graduación

- PATRICIA MAROTO VARGAS. Directora de las siguientes tesis:
 - *“Evaluación del Trabajo Cotidiano a partir del Nivel del logro de las habilidades propuestas por el Ministerio de Educación Pública, en el tema de funciones reales de variable real de décimo año de la educación secundaria en Costa Rica”*, Licenciatura en Enseñanza de la Matemática, Sede de Occidente, Universidad de Costa Rica.

- *“Guía didáctica de capacitación docente para la atención a las estrategias didácticas en el abordaje de la metodología de la resolución de problemas matemáticos de I ciclo de la Educación General Básica”*, Maestría en Planificación Curricular, Sede de Occidente, Universidad de Costa Rica.
- BOLIVAR RAMÍREZ SANTAMARÍA. Director de los siguientes seminarios de graduación:
 - *“Desarrollo de una unidad didáctica para la enseñanza del tema Probabilidad en 10º año de la educación diversificada”*, Licenciatura en Enseñanza de la Matemática, Sede de Occidente, Universidad de Costa Rica.
 - *“Geogebra, Quizziz, Powtoon y Kahoot como recursos tecnológicos en la Enseñanza de la Geometría en séptimo año en el Liceo Experimental Bilingüe de Grecia”*, Licenciatura en Enseñanza de la Matemática, Sede de Occidente, Universidad de Costa Rica.

12.4. Lectores y evaluadores de Tesis y Seminarios de Graduación

- MARIO A. ÁLVAREZ GUADAMUZ. Lector del seminario de graduación titulado: *“Desarrollo de una Unidad Didáctica para la Enseñanza del tema Probabilidad en 10º año de la Educación Diversificada Costarricense, apoyada en la Resolución de Problemas y en el Programa eXeLearning”*, Licenciatura en Enseñanza de la Matemática, Sede de Occidente, Universidad de Costa Rica.
- JESÚS RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ. Lector de los siguientes seminarios de graduación:
 - *“Desarrollo de una Unidad Didáctica para la Enseñanza del tema Probabilidad en 10º año de la Educación Diversificada Costarricense, apoyada en la Resolución de Problemas y en el Programa eXeLearning”*, Licenciatura en Enseñanza de la Matemática, Sede de Occidente, Universidad de Costa Rica.
 - *“Geogebra, Quizziz, Powtoon y Kahoot como recursos tecnológicos en la Enseñanza de la Geometría en séptimo año en el Liceo Experimental Bilingüe de Grecia”*, Licenciatura en Enseñanza de la Matemática, Sede de Occidente, Universidad de Costa Rica.

13. Comisiones

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

13.1. Comisión de Autoevaluación de la carrera: Bachillerato y Licenciatura en Enseñanza de la Matemática

13.1.1. Descripción

Esta comisión está dedicada al proceso de autoevaluación de la carrera: *Bachillerato y Licenciatura en Enseñanza de la Matemática*, la cual actualmente se encuentra certificada.

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 Centro de Evaluación Académica (CEA). La comisión la conformaron los siguientes miembros:

- MARIO A. ÁLVAREZ GUADAMUZ
- WENDY ARAYA BENAVIDES
- HECTOR BARRANTES GONZÁLEZ
- CARLOS BONILLA FLORES
- MELISSA CERDAS VALVERDE (Coordinadora)
- ANDRÉS CUBILLO ARRIETA
- JESSICA JIMÉNEZ MOSCOSO
- PATRICIA MAROTO VARGAS
- CARLOS MÁRQUEZ RIVERA
- BOLIVAR RAMÍREZ SANTAMARÍA
- JESÚS RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ

13.1.2. Objetivos

1. Implementar, para el año 2021, una estrategia de divulgación para publicar diferentes actividades, como aquellas que involucren a los estudiantes con el contexto, actividades extracurriculares y actividades que permitan mantener relaciones con los egresados.
2. Formalizar, para el año 2021, al menos dos convenios nacional o internacional para la retroalimentación y mejora de la carrera.
3. Diseñar, para el año 2021, un nuevo plan de estudios afín con la Enseñanza de la Matemática, propio de la Sede de Occidente.
4. Reestructurar, para el año 2021, el laboratorio de informática de la carrera.
5. Implementar, para el año 2021, un plan estratégico que incluya objetivos a corto y mediano plazo, además de mecanismos para el mejoramiento y sustitución del personal docente.
6. Implementar, para el año 2021, una estrategia para fomentar la investigación y la publicación de artículos científicos por parte del personal docente en Educación, Educación Matemática, y Matemática.
7. Implementar, una estrategia permanente para fomentar la participación del personal docente en actividades académicas sobre Educación, Educación Matemática y Matemática.

8. Implementar una estrategia permanente para la formación continua de los graduados de la carrera: *Bachillerato y Licenciatura en Enseñanza de la Matemática*.

13.1.3. Tareas realizadas

La comisión de Autoevaluación desarrolló, dentro de sus labores, las siguientes tareas:

- Se solicitó al director de la Sede de Occidente Francisco Rodríguez Cascante, la firma de certificados para la población graduada de la carrera *Bachillerato y Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática*.
- Reuniones de la comisión de autoevaluación para conocer el avance de los objetivos del Compromiso de Mejora, así como reflexionar sobre la nueva opción académica afín a la Enseñanza de la Matemática.
- Reunión con la asesora del Centro de Evaluación Académica María Acuña, para el seguimiento de los avances del Compromiso de Mejora y aclaración de dudas sobre el proceso. Se acuerda realizar una jornada de trabajo para diseñar las estrategias de fomento de la investigación y la publicación de artículos científicos por parte de los docentes, de la participación de los docentes en actividades académicas, de la formación continua de los graduados, y la de formalizar convenios de interés.
- Se efectuó una jornada de trabajo bajo la modalidad de “ encerrona ” los días 29 y 30 de julio a cargo de las asesoras del CEA, María Acuña y Mariela Barquero, donde se brindó al profesorado de la carrera realimentación en torno al Primer Avance de Cumplimiento del Compromiso de Mejora. Además, se organizó el trabajo de la carrera en torno a los objetivos del Compromiso de Mejora que requieren la elaboración de estrategias.
- Se solicitó mediante oficio **SO-DCN-SM-092-2018** el aval al Departamento de Ciencias Naturales para pedir Asesoría Curricular a Vicerrectoría de Docencia, para diseñar una nueva opción académica afín con la Enseñanza de la Matemática, posteriormente se da continuidad al proceso ante la Comisión de Docencia y Departamento de Educación.
- Se gestionó y dio seguimiento a la reestructuración del espacio físico del Laboratorio de Informática de la Carrera ante la coordinación de Administración de la Sede de Occidente.
- Se redacta la estrategia de fomento de la investigación y la publicación de los docentes; la de participación en actividades académicas, la de formación continua de los graduados y la de formalización de convenios de interés. Y se modifica la estrategia de divulgación.
- Se redactó el segundo Informe de Avance de Cumplimiento del Compromiso de Mejora.
- Se solicitó a publicaciones de la Sede, elaborar un sobre para los Certificados de la población graduada.
- Se organizó actividad para la entrega de certificados por la Calidad Académica de la Carrera a la población graduada

- Se planeó y efectuó un convivio de integración y formación para estudiantes de la Carrera Enseñanza de la Matemática, del 06 al 11 de mayo, donde se invitó a profesores de educación secundaria a impartir charlas y talleres sobre temas como: confiabilidad y validez de las pruebas escritas; evaluación y resolución de problemas en el currículo costarricense de Matemática, entre otros
- Algunos miembros de la comisión para el seguimiento y formación continua de la población graduada se reúnen con Marjorie Rodríguez Soto, encargada de la Dirección Regional de Educación de Occidente, con el fin solicitar permiso y apoyo para la aplicación vía correo electrónico, de la encuesta para conocer la necesidad de los profesores de matemática de la principal zona de influencia de la Sede, de participar en procesos de formación continua. Posteriormente, en julio y agosto se aplica de forma presencial la encuesta a docentes de matemática de educación secundaria de la zona de occidente.

13.1.4. Dificultades y/o limitaciones durante el año

Dentro de las principales dificultades y/o limitantes que la comisión ha tenido, están las siguientes:

- La comisión de autoevaluación encargada de la aplicación de las encuestas vía correo electrónico para conocer la necesidad de los profesores de participar en procesos de formación continua, no obtuvo suficiente respuesta por parte de los educandos de matemática de la Dirección Regional de Educación de Occidente a quienes se les envió.
- El proceso de aval por parte de las instancias universitarias respectivas para solicitar Asesoría Curricular a Vicerrectoría de Docencia para diseñar una nueva opción académica, afín a la Enseñanza de la Matemática, tardó aproximadamente 10 meses, por lo que a pesar que desde noviembre del 2018 se empezó la gestión, la solicitud por parte de la dirección de la Sede de Occidente a dicha instancia se envió hasta el mes de octubre del año en curso, de modo que la asesoría curricular estaría iniciando hasta el año 2020.

13.2. Comisión de Modelación Matemática

13.2.1. Descripción

Esta comisión está dedicada al proceso de diseño y desarrolló de la nueva opción académica: ***Bachillerato en Modelación Matemática***, la cual se encuentra bajo supervisión del CEA. La comisión busca a través de diversas acciones; académicas, administrativas e institucionales, la apertura de esta nueva carrera; una opción académica propia de la Sede de Occidente y acorde con las necesidades y desarrollo actual del país en el ámbito de manufactura avanzada, sector productivo, y ciencias aplicadas. La comisión la conformaron los siguientes miembros:

- MARIO A. ÁLVAREZ GUADAMUZ (Coordinador)
- ADRIANA CALVO ALFARO
- CARLOS MÁRQUEZ RIVERA

- ADRIAN MOYA FERNÁNDEZ
- BOLIVAR RAMÍREZ SANTAMARÍA

13.2.2. Objetivos

1. Crear una nueva opción académica, propia de la Sede de Occidente, que responda a las necesidades del país en áreas del sector productivo, manufactura avanzada, y ciencias aplicadas.
2. Desarrollar, bajo la supervisión del CEA, una propuesta curricular consistente del perfil profesional que se requiere para la nueva carrera.
3. Realizar estudios de factibilidad laboral que validen la necesidad de la nueva carrera.
4. Realizar estudios de factibilidad promocional de la carrera de Modelación Matemática.
5. Establecer el presupuesto que requerirá la nueva carrera para su funcionamiento.

13.2.3. Tareas realizadas

La comisión de Modelación Matemática desarrolló, dentro de sus labores, las siguientes tareas:

- Presentación de la nueva carrera ante el Consejo Universitario el día 12 de marzo de 2019.
- Reunión con la Vicerrectora de Docencia el día 18 de Junio de 2019, con el fin de darle un seguimiento más constante a la revisión del informe de la nueva carrera, por parte del CEA.
- Implementación de correcciones sobre el documento “Elementos Curriculares: Bachillerato en Modelación Matemática”, indicadas por Alejandra Sánchez (CEA): Reorganización de la Malla curricular y reestructuración del informe.
- Solicitud, mediante oficios **SO-SM-059-2019** y **SO-SM-099-2019**, a la escuela de matemática para que emita un análisis comparativo entre los perfiles de salida de la carrera de Modelación Matemática y la carrera de Ciencias Actuariales que imparte dicha unidad académica.
- Edición del informe de la carrera de Modelación Matemática para la Escuela de Matemática.
- Correcciones finales a las secciones del informe “Elementos Curriculares: Bachillerato en Modelación Matemática”; PERFIL DE SALIDA, INNOVADOR, SEGUIMIENTO.

13.2.4. Dificultades y/o limitaciones durante el año

Dentro de las principales dificultades y/o limitantes que la comisión ha tenido, están las siguientes:

- Ausencia de jornada para coordinar la comisión.
- Demora en la revisión de las correcciones del informe por parte del CEA.

- Falta de presupuesto universitario para respaldar la apertura y el funcionamiento de la nueva carrera.
- Falta de apoyo presupuestario para promover carreras nuevas y propias de las Sedes Regionales.

13.3. Miembros de otras Comisiones e Instancias Relevantes

- MARIO A. ÁLVAREZ GUADAMUZ: Miembro de la [Comisión de Asuntos Internacionales](#), Sede de Occidente.
- PATRICIA MAROTO VARGAS: Miembro del [Departamento de Educación](#), Sede de Occidente.
- BOLIVAR RAMÍREZ SANTAMARÍA:
 - Director del [Departamento de Ciencias Naturales](#), Sede de Occidente.
 - Miembro de la [Comisión de Acción Social](#), Sede de Occidente.
 - Miembro de la [Comisión de Docencia](#), Sede Occidente.
 - Miembro de la [Comisión de Trabajos Finales de Graduación](#), Departamento de Ciencias Naturales, Sede de Occidente.



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

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

☎: 25117182/87085222

🌐: <http://www.so.ucr.ac.cr>
