

# CONSEJO NACIONAL DE RECTORES

Oficina de Planificación de la Educación Superior

## DICTAMEN SOBRE LA PROPUESTA DE CREACIÓN DEL BACHILLERATO Y LA LICENCIATURA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA



TEC



MSc. Alexander Cox Alvarado  
División Académica



*OPES ; no 29-2015*

# CONSEJO NACIONAL DE RECTORES

Oficina de Planificación de la Educación Superior

## DICTAMEN SOBRE LA PROPUESTA DE CREACIÓN DEL BACHILLERATO Y LA LICENCIATURA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA



MSc. Alexander Cox Alvarado  
División Académica

*OPES ; no. 29-2015*

378.728.6  
C877d

Cox Alvarado, Alexander

Dictamen sobre la propuesta de creación del bachillerato y la licenciatura en educación matemática de la Universidad de Costa Rica / Alexander Cox Alvarado. -- San José, C.R. : CONARE - OPES, 2015.  
46 p. ; 28 cm. -- (OPES ; no. 29-2015).

ISBN 978-9977-77-166-3

1. EDUCACIÓN. 2. MATEMÁTICA. 3. OFERTA ACADÉMICA. 4. BACHILLERATO UNIVERSITARIO. 5. LICENCIATURA UNIVERSITARIA. 6. EDUCACIÓN SUPERIOR. 7. UNIVERSIDAD DE COSTA RICA. I. Título. II. Serie.

EBV



## PRESENTACIÓN

El estudio que se presenta en este documento, (OPES-29/2015) se refiere al dictamen sobre la propuesta de creación del Bachillerato y la Licenciatura en Educación Matemática de la Universidad de Costa Rica.

El dictamen fue realizado por el M. Sc. Alexander Cox Alvarado, investigador IV de la División Académica de la Oficina de Planificación de la Educación Superior (OPES) con base en el documento *Plan de estudios de la carrera Bachillerato y Licenciatura en Educación Matemática* elaborado por el Departamento de Enseñanza de la Matemática de la Escuela de Matemáticas de la Universidad de Costa Rica. La revisión del documento estuvo a cargo del Mag. Fabio Hernández Díaz, Jefe de la División citada.

El presente dictamen fue aprobado por el Consejo Nacional de Rectores en la sesión 35-15, artículo 6, inciso a, celebrada el 17 de noviembre de 2015.



**Eduardo Sibaja Arias**  
Director a.i OPES

**DICTAMEN SOBRE LA PROPUESTA DE CREACIÓN DEL BACHILLERATO Y  
LA LICENCIATURA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA  
DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA**

*Índice*

	Página
1. Introducción	1
2. Datos generales	1
3. Justificación	2
4. Objetivos generales de la carrera de Educación Matemática	4
5. Perfil académico-profesional	4
6. Campo de inserción profesional	9
7. Requisitos de ingreso y permanencia	10
8. Requisitos de graduación	10
9. Listado y cursos de la carrera	11
10. Descripción de los cursos de la carrera	11
11. Correspondencia del equipo docente con los cursos asignados	12
12. Conclusiones	13
13. Recomendaciones	13
Anexo A: Plan de estudios del Bachillerato y la Licenciatura en Educación Matemática de la Universidad de Costa Rica	14
Anexo B: Programas de los cursos del Bachillerato y la Licenciatura en Educación Matemática de la Universidad de Costa Rica	18
Anexo C: Profesores de los cursos del Bachillerato y la Licenciatura en Educación Matemática de la Universidad de Costa Rica	39
Anexo D: Profesores de los cursos del Bachillerato y la Licenciatura en Educación Matemática de la Universidad de Costa Rica y sus grados académicos	42

## 1. Introducción

La solicitud de creación del Bachillerato y la Licenciatura en Educación Matemática en la Universidad de Costa Rica (UCR) fue enviada al Consejo Nacional de Rectores por el señor Rector de la UCR, Dr. Henning Jensen Pennington, en nota R-4833-2015, con el objeto de iniciar los procedimientos establecidos en el documento *Lineamientos para la creación de nuevas carreras o la modificación de carreras ya existentes*<sup>1</sup>.

En el documento mencionado anteriormente se establecen los siguientes grandes temas, que serán la base del estudio que realice la OPES para los programas de pregrado y grado que se propongan. Estos son los siguientes:

- Datos generales
- Justificación
- Propósitos de la carrera
- Perfil académico-profesional
- Campo de inserción profesional que describe el ámbito en el cual se puede desempeñar profesionalmente la persona graduada
- Requisitos de ingreso
- Requisitos de graduación
- Listado de los cursos
- Descripción de los cursos
- Correspondencia del equipo docente con los cursos asignados

A continuación se analizarán cada uno de estos aspectos.

## 2. Datos generales

La carrera será impartida por la Escuela de Matemática de la Universidad de Costa Rica. La duración total del Bachillerato será de ocho ciclo lectivos de dieciséis semanas. La Licenciatura tendrá una duración de dos ciclos lectivos adicionales, más la elaboración de un trabajo final de graduación de acuerdo con

la normativa de la UCR. Se abrirá una promoción cada año y se ofrecerá de forma indefinida.

### 3. Justificación

El siguiente es un extracto de la justificación enviada por la Universidad de Costa Rica:

“La formación de profesores de matemáticas para educación secundaria se inició en la Universidad de Costa Rica desde hace más de 30 años, con la carrera Bachillerato y Licenciatura en Enseñanza de la Matemática. Esta carrera compartida se ha caracterizado por una formación conformada básicamente por dos áreas: formación pedagógica y formación matemática. La primera de éstas, ha tenido su mayor peso en una formación generalista con poco o nulo acercamiento al conocimiento matemático como objeto de aprendizaje. Inclusive los cursos más específicos hasta hace algunos años estudiaban los procesos de enseñanza y de aprendizaje de la matemática desde una didáctica general. Con respecto a la formación matemática, se ha caracterizado por una rigurosa formación en matemática formal, con poca o nula conexión con los saberes matemáticos escolares.

[...]

Lo anterior explica por qué los profesores de matemática no logran realizar la tarea que desde siempre se les ha asignado, integrar una formación teórica (pedagógica y matemática) y transformarla en respuestas y propuestas de situaciones de aprendizaje matemático relevantes para los estudiantes de educación secundaria.

Como parte de todo el proceso de inconformidad ante el trabajo que se viene realizando en la formación de profesores de matemáticas para la educación secundaria, las evidentes deficiencias en la formación matemática de los estudiantes de primaria y secundaria que no sólo se reflejan en los resultados de pruebas estandarizadas, sino también en el discurso negativo generalizado en padres de familia, docentes, autoridades y estudiantes, y el importante hecho internacional sobre la definición de una nueva disciplina directamente vinculada con la formación de profesores de matemática como es la Didáctica de la Matemática o Educación Matemática; en el año 2008 la Escuela de Matemáticas decide incursionar en un proceso de autoevaluación de la carrera que permita documentar las muchas evidencias y datos que se han venido presentando de manera recurrente, pero sobre todo que lleve a la toma de decisiones prontas y responsables ante una crisis que no puede esperar más por respuestas.

[...]

En respuesta a la crisis de la Educación de las Matemática en varios países, entre ellos Colombia, España y muchos otros, se han planteado nuevos programas de estudios de matemáticas para la educación primaria y secundaria que básicamente tienen como fundamento el desarrollo de la competencia matemática. Es decir, con

algunas variantes en pocos aspectos, se tratan de propuestas de formación por competencias.

En el año 2013 se inició en Costa Rica la implementación de los nuevos programas de estudio de Matemáticas para educación primaria y secundaria. Se trata de una propuesta ambiciosa, puesto que desarrollar y evaluar competencias es una tarea compleja que exige al profesor de matemática una formación muy calificada. Para conseguir este tipo de formación se hace necesario modificar tanto la formación inicial de maestros de primaria como la de profesores de secundaria. Esta nueva propuesta, tal y como señala Font (2011), conlleva a preguntarse ¿Cuáles son el conocimiento didáctico-matemático y las competencias profesionales que necesita el profesorado para enseñar matemáticas?

En este contexto, y en un marco similar al descrito por Rico (2004) respecto a los planes de formación inicial de profesores de matemática en España (concordante con la situación en CR):

La ausencia de un plan de formación de profesores que contemple los nuevos avances sobre el currículo de matemáticas, la incorporación de nuevas tecnologías y los procesos de aprendizaje basados en competencias, dificultan la tarea del profesorado, que carece de modelos claros de planificación y desarrollo de unidades didácticas basadas en un análisis didáctico fundado. Mientras no se aborden de manera rigurosa los planes de formación (inicial, continua) de profesores de matemáticas, con su especificidad profesional, el fracaso escolar en secundaria estará garantizado (p. 8).

Desde lo anterior, es de esperar que las instituciones formadoras de educadores matemáticos, estén pensando en diseños curriculares en la formación inicial de profesores para favorecer una competencia profesional que le permita al futuro docente desarrollar y evaluar la competencia matemática en el currículo escolar. De manera que la reflexión sobre la formación de profesores de matemáticas es un tema de actualidad como consecuencia de la reforma del sistema educativo en la que se plantea un nuevo papel del profesor de matemáticas y de la matemática misma.

La Universidad de Costa Rica está llamada a responder a estas nuevas demandas mediante la formación de los profesionales que puedan realizar con responsabilidad y conocimiento las nuevas tareas que en el contexto nacional no están dirigidas únicamente a la educación matemática de los niveles educativos de primaria y secundaria, sino también en el nivel de la educación superior. Así también tiene la responsabilidad de contribuir al desarrollo de la disciplina de la Educación Matemática mediante la definición de las instancias y condiciones que permitan la investigación teórica y práctica.”<sup>2</sup>



#### 4. Objetivos generales de la carrera de Educación Matemática

- Formar docentes de matemáticas para la educación secundaria y universitaria inicial con herramientas teórico- prácticas propias de la disciplina Educación Matemática que le garanticen autonomía intelectual y la capacidad de proponer y liderar procesos de transformación en la formación matemática escolar.
- Formar profesionales en el campo de la Educación Matemática que contribuyan al mejoramiento de la calidad de la formación matemática en educación primaria y secundaria mediante la asesoría de docentes de estos niveles escolares.
- Formar investigadores con herramientas teórico-prácticas propias de la Educación Matemática que les permita un crecimiento y fortalecimiento profesional propio y contribuir en la consolidación de la Educación Matemática como área de investigación en Costa Rica.

#### 5. Perfil académico-profesional

Según la Universidad de Costa Rica, la persona profesional en Educación Matemática tendrá el siguiente perfil académico-profesional:

##### Conocimientos:

- Reconoce los fundamentos de la matemática.
- Conoce el lenguaje matemático que le permite expresarse con rigor.
- Comprende los conceptos centrales de los tópicos de matemática que le permitirán construir el conocimiento didáctico de los temas propuestos en los programas de matemática del sistema educativo costarricense.
- Establece relaciones entre las diferentes áreas de la matemática propuestas para la educación primaria, secundaria y primeros cursos universitarios para otras carreras.
- Conoce la relación de la matemática con otras áreas del saber y variadas aplicaciones de la matemática a las ciencias exactas y sociales.

- Conoce aspectos teóricos y prácticos sobre métodos y estrategias para plantear y resolver problemas matemáticos.
- Comprende el contexto histórico y social en el que se ha desarrollado la matemática.
- Describe con claridad el objeto de estudio de la disciplina Educación Matemática y sus principales fuentes.
- Establece las diferencias entre la matemática como disciplina y la matemática como asignatura de estudio en un sistema educativo (matemática escolar).
- Conoce la trayectoria de la matemática escolar en la educación costarricense.
- Reconoce el papel fundamental del saber matemático en el estudio y análisis de los procesos de enseñanza y de aprendizaje de la matemática escolar.
- Construye redes entre conceptos y procedimientos dentro de un área de la matemática o entre varias de ellas según los programas escolares.
- Explica la distancia epistemológica entre los conocimientos matemáticos formales y los conocimientos matemáticos escolares.
- Establece criterios de selección, planeamiento y análisis de situaciones de aprendizaje considerando los contextos educativos, las posibilidades de innovación y las teorías propias de su disciplina.
- Valora, mediante criterios objetivos el uso y pertinencia de las TIC como herramientas de apoyo de los procesos de gestión de la clase y de aprendizaje de la matemática escolar.
- Interpreta el desempeño matemático de sus estudiantes desde criterios previamente establecidos, con base en las demandas de formación matemática.
- Valora su práctica docente desde criterios extraídos de la investigación y la experiencia propia o de otros.
- Identifica en el desarrollo de su disciplina, Educación Matemática, problemáticas derivadas de la evolución del conocimiento en el área o bien en el contexto laboral costarricense.
- Plantea informes de investigación básica de acuerdo con las normas establecidas y en respuesta a las problemáticas detectadas.

## Habilidades

- Utiliza los procesos de demostración y resolución de problemas en las áreas de la matemática.
- Utiliza los procesos de razonamiento inductivo, heurístico y deductivo en todas las áreas de la matemática.
- Utiliza apropiadamente los procedimientos matemáticos y los adapta a los diferentes contextos y tareas propuestas.
- Utiliza las formas propias del lenguaje matemático para expresarse de modo preciso y riguroso en los diversos modos de argumentación tanto orales como escritos en todas las áreas de la matemática.
- Usa las diferentes representaciones de los objetos matemáticos según lo requiera el problema planteado.
- Supervisa y orienta los procesos de razonamiento y comunicación de los estudiantes durante su trabajo matemático.
- Usa modelos, estrategias, técnicas y procedimientos (generales y específicos) aplicables en la resolución de problemas matemáticos y extra-matemáticos.
- Resuelve problemas matemáticos reconociendo la pertinencia de la tecnología.
- Utiliza herramientas matemáticas para resolver problemas de diferentes áreas como la física, ingeniería, química, gráficas computarizadas, procesamiento de imágenes, ciencias sociales, etc.
- Explica cómo se ha construido el conocimiento matemático (conceptos, teorías y procedimientos matemáticos).
- Planifica, diseña e implementa experiencias de aprendizaje que evidencian cómo los estudiantes transforman la información en conocimiento, cómo la emplean en la resolución de problemas y en la generación de nuevos conocimientos.
- Diseña situaciones de aprendizaje que dan una visión correcta de la matemática, su teoría y método.
- Establece criterios para la organización, desarrollo y control del trabajo de aula sobre temas matemáticos, extra-matemáticos o bien escolares en general.

- Muestra dominio de las habilidades de comunicación verbal y escrita como una herramienta para lograr una mejor gestión de las lecciones, trabajo con sus colegas, asesorías y procesos de investigación.
- Implementa experiencias de aprendizaje que evidencian el uso del contexto en el que los estudiantes se desempeñan, y de la realidad como una de las fuentes del quehacer matemático.
- Gestiona en sus estudiantes la construcción del conocimiento moderando los diversos factores que intervienen en el logro de los aprendizajes y en la adquisición de las habilidades y destrezas matemáticas previamente definidas.
- Gestiona situaciones de aprendizaje que requieren el establecimiento de redes conceptuales entre hechos, conceptos y estructuras matemáticas dentro de un área de la matemática o entre varias de ellas.
- Desarrolla en sus estudiantes la habilidad de detectar, analizar y plantear estrategias de corrección de sus errores (conceptuales, procedimentales o de lenguaje) más comunes en los diferentes tópicos de matemáticas escolares.
- Diseña y aplica instrumentos para evaluar la competencia matemática de sus estudiantes.
- Interpreta el desempeño matemático de sus estudiantes desde criterios cualitativos previamente establecidos, con base en las demandas de formación matemática.
- Interpreta los resultados obtenidos en los procesos de evaluación de la competencia matemática de sus estudiantes, de acuerdo con criterios e indicadores previamente establecidos.

### Actitudes

- Acata las disposiciones estipuladas en el Código de Ética Profesional del Colegio de Licenciados y Profesores en Letras, Filosofía, Ciencias y Artes, de manera prioritaria el Artículo 3 sobre su accionar docente en el aula.
- Reconoce su tarea docente como una actividad de formación integral de los estudiantes asociada a la formación matemática.

- Gestiona un buen clima relacional afectivo con sus estudiantes que proporciona niveles elevados de confianza y seguridad en el desempeño matemático, de manera que favorece que el estudiante adquiera un nivel de autoestima alta.
- Reconoce la importancia del trabajo en equipo como la vía de socialización de sus problemas, aciertos en su quehacer docente, así como la mejor forma de lograr propuestas de innovación.
- Reconoce el trabajo en equipo interdisciplinario (psicología, ciencias, etc.) como la mejor alternativa para recopilar conocimiento y mejorar su práctica.
- Valora positiva y necesaria la actualización constante en sus conocimientos y habilidades profesionales.
- Reconoce las diferencias individuales de sus estudiantes en el aprendizaje matemático, las atiende y las valora como positivas para promover construcción de conocimiento matemático y valores como tolerancia, solidaridad y respeto.
- Muestra una actitud respetuosa hacia el estudiante, independientemente de su etnia, género, ideología, religión, estatus económico, orientación sexual, nacionalidad, posibilidades de aprendizaje o cualquier otra característica o condición del mismo.
- Utiliza el trabajo cooperativo de aprendizaje matemático para propiciar entre los estudiantes la sana convivencia, el intercambio respetuoso de las ideas y el valor de la construcción conjunta del conocimiento.
- Promueve en sus estudiantes la reflexión sobre el valor del conocimiento matemático como acto de creación, perseverancia y su utilidad en la solución de problemas diversos.

## 6. Campo de inserción profesional

La Universidad de Costa Rica envió el siguiente resumen sobre las labores de los graduados de la carrera propuesta:

“Se plantean como campos laborales tres: (1) la docencia en educación secundaria o universitaria inicial, (2) la atención a la crisis en matemática de primaria y secundaria mediante asesorías a profesores que demandan actualización o bien graduados de planes de estudio con menores demandas o propuestas menos específicas, y (3) apoyo a las indagaciones sistemáticas como investigador.

Sobre la docencia en educación universitaria inicial, un hecho relevante de considerar y directamente asociado a la formación matemática, el desarrollo de la disciplina y los nuevos entornos laborales, lo constituye la proliferación de las universidades privadas con sus numerosas carreras ligadas a la matemática. Mediante una consulta en la página web de 10 universidades privadas, se detectó que éstas ofrecen 43 carreras cuyos planes de estudio tienen cursos de matemáticas que básicamente se refieren a matemática elemental, cálculo diferencial e integral y álgebra lineal. Hasta hace algunos años cursos en tales temáticas, eran impartidos en su mayoría por matemáticos; sin embargo, con el aumento en la matrícula en las carreras con cursos de matemáticas en las universidades públicas, surgió el problema de demanda de profesores de matemáticas para estos cursos y se agudizó aún más, con el surgimiento de las universidades privadas. Lo anterior permite explicar por qué muchos de los graduados en Enseñanza de la Matemática de la Universidad de Costa Rica y probablemente de otras universidades públicas, se encuentren desempeñándose como los responsables de la formación matemática universitaria. Es decir, se está también ante una nueva demanda o práctica laboral, profesores de matemáticas para los cursos iniciales: precálculo o cálculo y otros en el nivel inicial de muchas carreras.

Sobre la formación matemática en la educación primaria y secundaria, las nuevas demandas señalan la necesidad de un conocimiento matemático sólido en los profesores de primaria y secundaria y un conocimiento específico en didáctica. Los educadores matemáticos graduados de esta carrera, contarán con la formación en las dos áreas que les permita contribuir en la capacitación o actualización de los docentes en ejercicio.

Así también, se requiere de un profesional que contribuya en el mejoramiento teórico y práctico de la educación matemática en todos los niveles escolares. Para ello, es necesario fortalecer la investigación y la formación de investigadores.

Por tanto, la nueva formación se debe encargar de ampliar y actualizar los marcos de referencia de los nuevos docentes, mediante el análisis de su actividad en el aula y el conocimiento de las corrientes en didáctica de la matemática y su aplicación. Como consecuencia, el profesional educador matemático es capaz de realizar tareas de docencia, asesoría e investigación.

En la arista de docente, el educador matemático es un profesional capaz de proponer, gestionar y valorar situaciones de aprendizaje matemático en cursos de matemáticas en educación secundaria, para-universitaria y universitaria inicial. Además, es capaz de desempeñarse en programas como Olimpiadas de Matemáticas en Primaria y Secundaria, MATEM, etc.

En la arista de asesor docente, en el marco de desarrollo de la disciplina y de acuerdo con las necesidades del contexto, que revela crisis en la formación matemática en educación primaria y secundaria, que indudablemente repercute en la universitaria, se concibe el educador matemático como el profesional capaz de diseñar, implementar y valorar procesos (cursos, talleres, seminarios, etc.) de capacitación y actualización tanto para docentes de educación primaria como secundaria en las tendencias recientes en formación matemática, tanto desde la matemática escolar como desde su didáctica, en ámbitos laborales como asesoría MEP (evaluación, currículum, didáctica, tecnológica, etc.) o bien de índole privado.

En la arista de investigador, el educador matemático graduado de este plan de estudios contará con la formación base que le permita plantear y ejecutar proyectos específicos de valoración y mejoramiento de las prácticas docentes y además, contará con la formación base para incursionar estudios de posgrado.”

#### 7. Requisitos de ingreso y permanencia

Los requisitos de ingreso, según la Universidad de Costa Rica, son poseer el Bachillerato en Educación Diversificada o su equivalente, y aprobar el examen de admisión de la UCR. Los estudiantes concursarán con su nota de admisión para el ingreso a la carrera.

#### 8. Requisitos de graduación

Para el Bachillerato se establece como requisito de graduación la aprobación de todos los cursos y las actividades del plan de estudios hasta el octavo ciclo. Para la Licenciatura, se establece como requisito de graduación la

aprobación de los cursos del noveno y décimo ciclo y la elaboración del trabajo final de graduación de acuerdo con la normativa de la Universidad de Costa Rica.

9. Listado de cursos de la carrera

En el plan de estudios (Anexo A) se muestra que el Bachillerato consta de 142 créditos con una duración de ocho semestres. La Licenciatura consta de 177 créditos, con una duración de diez semestres, más la elaboración de un trabajo final de graduación que no otorgará créditos.

La Universidad de Costa Rica envió la siguiente información respecto a las prácticas docentes:

“La práctica de carácter profesionalizante en la carrera de Educación Matemática, se desarrolla a lo largo de todo el plan de estudios, lo cual se puede observar en la malla curricular, en la cual se identifican aquellos cursos en los cuales se destinan horas de práctica. Esta organización curricular tiene como propósito generar espacios en los cuales los y las estudiantes puedan aplicar los conocimientos desarrollados en las horas de teoría, en contextos diversos y dinámicos. Así se tiene que el primer curso que presenta horas de práctica se ubica en el primer semestre y lleva por nombre *Tecnología en el aula de la matemática*. Luego, los cursos en los que se encuentra de forma más evidente la intencionalidad de formación de las habilidades en Educación Matemática son los cursos de Didáctica, Geometría, el Seminario de Educación Matemática y en Métodos Numéricos.

Los espacios en los cuales el estudiantado puede incorporarse para realizar la diversidad de prácticas requeridas, dependerá del tipo de habilidad que se vaya a desarrollar; no obstante, los macro-escenarios propicios para la realización de estas actividades son las instituciones de Educación Secundaria, los cursos iniciales de nivel universitario, los proyectos de investigación universitarios de la Escuela de Matemática, así como los espacios generados en los programas de EXMA y MATEM.”

Todas las normativas vigentes se cumplen.

10. Descripción de los cursos de la carrera

Los programas de los cursos se muestran en el Anexo B.



#### 11. Correspondencia del equipo docente con los cursos asignados

En la normativa universitaria se establece que para ser docente en una carrera de grado se deberá poseer por lo menos el nivel académico de Licenciatura, aunque “en casos muy calificados y debidamente justificados se aceptarán docentes con el nivel académico de Bachillerato Universitario”.

Los nombres de los profesores de cada uno de los cursos de la carrera propuesta aparecen en el Anexo C. Dichos docentes tienen al menos el grado académico de Licenciatura, con excepción de uno, quien posee un Bachillerato en Matemática. Según la Universidad de Costa Rica, dicho docente “se encuentra actualmente realizando el Posgrado en Matemática Educativa en la Universidad de Costa Rica (Maestría Académica). Durante sus estudios de Maestría se ha enfocado en estudiar el uso de la tecnología para la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática y ha sido profesor del curso MA-0175 Laboratorio de Matemática I, de la carrera Bachillerato en Enseñanza de la Matemática. Por lo tanto, consideramos que es idónea su colaboración impartiendo el curso de Tecnología en el aula de Matemáticas I para la carrera propuesta.”

Debido a lo planteado por la Universidad de Costa Rica y por la posición del curso (en el primer ciclo del plan de estudios) que impartiría el profesor con grado de Bachillerato, en la Oficina de Planificación de la Educación Superior se considera que para este profesor aplica el criterio de caso muy calificado.

En el Anexo D se presentan los nombres y los grados académicos de los profesores de la carrera propuesta. Esta Oficina considera que las normativas vigentes se cumplen.

## 12. Conclusiones

La propuesta cumple con la normativa aprobada por el CONARE en el *Convenio para crear una nomenclatura de grados y títulos de la Educación Superior Estatal*, y en el *Convenio para unificar la definición de crédito en la Educación Superior* y con los requisitos establecidos por los *Lineamientos para la creación de nuevas carreras o la modificación de carreras ya existentes*<sup>1</sup>.

## 13. Recomendaciones

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

- Que se autorice a la Universidad de Costa Rica para que imparta el Bachillerato y la *Licenciatura en Educación Matemática*.
- Que la Universidad de Costa Rica realice evaluaciones internas durante el desarrollo de la carrera.

---

1) Aprobado por el Consejo Nacional de Rectores en la sesión N°27-2013, artículo 3, inciso g) y h), celebrada el 22 de octubre de 2013.

2, 3 y 4) Universidad de Costa Rica, Resumen ejecutivo de la propuesta curricular del Bachillerato y la Licenciatura en Educación Matemática, 2013.

**ANEXO A**

**PLAN DE ESTUDIOS DEL BACHILLERATO Y LA LICENCIATURA EN  
EDUCACIÓN MATEMÁTICA DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA**

## ANEXO A

### PLAN DE ESTUDIOS DEL BACHILLERATO Y LA LICENCIATURA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

---

CICLO Y NOMBRE DEL CURSO	CRÉDITOS
<u>Primer ciclo</u>	<u>17</u>
Humanidades I	6
Actividad Deportiva	0
Tecnología en el aula de matemáticas I	3
Álgebra Elemental	4
Fundamentos de la Matemática	4
<u>Segundo ciclo</u>	<u>18</u>
Humanidades II	6
Didáctica de la Matemática I	4
Introducción a las Funciones	4
Conjuntos Numéricos	4
<u>Tercer ciclo</u>	<u>17</u>
Seminario Realidad Nacional I	2
Matemáticas en el currículum escolar	4
Cognición y Matemáticas	3
Números Reales	4
Geometría Euclidiana I	4
<u>Cuarto ciclo</u>	<u>18</u>
Didáctica del Álgebra	4
Psicología del desarrollo humano para Educación Matemática	3
Evaluación de los aprendizajes matemáticos	3
Funciones derivables	4
Geometría Euclidiana II	4

CICLO Y NOMBRE DEL CURSO	CRÉDITOS
<u>Quinto ciclo</u>	<u>18</u>
Repertorio	3
Métodos y Diseños de Investigación para Educación Matemática	3
Didáctica de la Geometría	4
Algebra Lineal	4
Estadística y Probabilidad I	4
<u>Sexto ciclo</u>	<u>18</u>
Idioma (Inglés o Francés)	4
Didáctica de funciones	4
Tecnología en el aula de matemáticas II	3
Historia de la educación costarricense	3
Funciones Riemann Integrables	4
<u>Sétimo ciclo</u>	<u>18</u>
Actividad artística	2
Didáctica de la Matemática II	5
Comunicación Matemática	3
Geometría Analítica	4
Estadística y Probabilidad II	4
<u>Octavo ciclo</u>	<u>18</u>
Seminario de Realidad Nacional II	2
Didáctica de la Estadística y la Probabilidad	4
Filosofía de las Matemáticas	3
Funciones en varias variables	5
Teoría de Números	4
<b>Total de créditos del Bachillerato</b>	<b>142</b>
<u>Noveno ciclo</u>	<u>18</u>
Didáctica de los Números	5
Investigación en Educación Matemática I	4
Estructuras Algebraicas	5
Ecuaciones Diferenciales	4

CICLO Y NOMBRE DEL CURSO	CRÉDITOS
<u>Décimo ciclo</u>	<u>17</u>
Seminario en Educación Matemática	5
Investigación en Educación Matemática II	4
Métodos Numéricos	4
Optativa en Matemática	4
<b>Total de créditos de la Licenciatura</b>	<b>177</b>

***Lista de cursos optativos***

Topología Básica  
Aplicaciones del Álgebra Lineal

NOTA: Conforme se desarrolle la carrera, se ofrecerán otros cursos optativos.

**ANEXO B**

**PROGRAMAS DE LOS CURSOS DEL BACHILLERATO Y LA LICENCIATURA  
EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA DE LA  
UNIVERSIDAD DE COSTA RICA**

## **ANEXO B**

### **PROGRAMAS DE LOS CURSOS DEL BACHILLERATO Y LA LICENCIATURA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA**

Nombre: TECNOLOGÍA EN EL AULA DE MATEMÁTICAS I

Créditos: 3

Objetivo general:

Propiciar que los futuros educadores adquieran una alfabetización en torno a la aplicación de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática, siguiendo dos líneas de trabajo: desarrollo de habilidades en el uso de software especializado en matemáticas y análisis de los aspectos relacionados con el uso de las TIC en el aula de matemáticas.

Temática resumida:

- Software especializado en matemáticas: editores, graficadores, geometría dinámica, programas de cálculo, edición de documentos.
- Componentes básicos en computación, propiedad intelectual, fuentes de información.
- TIC y sus limitaciones en el proceso de enseñanza y de aprendizaje de la matemática.

Nombre: ÁLGEBRA ELEMENTAL

Créditos: 4

Objetivo general:

Homogenizar los conocimientos algebraicos en los estudiantes de primer ingreso a la carrera, abordados durante la enseñanza secundaria, pero desde un punto de vista más formal y riguroso.

Temática resumida:

- Conceptos básicos del Álgebra.
- Propiedades algebraicas de los números reales y complejos, su manejo operacional



de las propiedades algebraicas de los números reales y complejos en la solución de ecuaciones e inecuaciones

- Prueba de algunas propiedades de estos campos.

Nombre: FUNDAMENTOS DE LA MATEMÁTICA

Créditos: 4

Objetivo general:

Iniciar al futuro educador matemático en el uso del razonamiento riguroso y el uso del lenguaje matemático.

Temática resumida:

- Lógica.
- Teoría de conjuntos.
- Razonamiento inductivo e inducción matemática

Nombre: DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA I

Créditos: 4

Objetivos generales:

- Estudiar la evolución de la Didáctica de la Matemática como disciplina científica.
- Abordar una serie de conceptos básicos e introductorios relacionados con el tratamiento de errores en el aula, jerarquía de conceptos (por ejemplo los conocimientos previos para el aprendizaje de ciertos conceptos), estrategias para la enseñanza de un determinado tema, entre otros.

Temática resumida:

- Evolución de la Didáctica de la Matemática como disciplina científica.
- Hacer y estudiar matemática. Transposición didáctica.
- Errores y obstáculos.
- Otras contribuciones teóricas en Didáctica de la Matemática.

Nombre: INTRODUCCIÓN A LAS FUNCIONES

Créditos: 4

Objetivo general:

Estudiar el tema de funciones desde una perspectiva introductoria a la formalización matemática, considerando los procesos o hechos que le dieron origen y sentido al mismo y que son los que permiten al estudiante dotarlo de significado y utilidad

Temática resumida:

- Relaciones.
- Funciones.
- Funciones algebraicas.
- Funciones exponencial y función logarítmica.
- Funciones circulares.
- Historia de las funciones.

Nombre: CONJUNTOS NUMÉRICOS

Créditos: 4

Objetivo general:

Caracterizar los conjuntos  $\mathbb{N}$ ,  $\mathbb{Z}$  y  $\mathbb{Q}$  y demostrar sus principales propiedades.

Temática resumida:

- Conjunto de los números naturales (Axiomas de Peano, algunas propiedades algebraicas y su demostración. Sistemas de numeración).
- Conjunto de los números enteros (Propiedades algebraicas y su demostración. Divisibilidad).
- Conjunto de los números racionales (Propiedades y su demostración). Historia de los conjuntos numéricos.

Nombre: MATEMÁTICAS EN EL CURRÍCULUM ESCOLAR

Créditos: 4

Objetivos generales:

- Favorecer en el futuro educador matemático su autonomía intelectual desde el quehacer curricular.
- Aportar elementos teóricos curriculares específicos de la educación matemática que le permitan comprender y gestionar su responsabilidad en la planificación, diseño, implementación y evaluación de los procesos de aprendizaje de la matemáticas, desde los niveles meso y micro.

Temática resumida:

- El currículum.
- Niveles de concreción curricular: macro, meso, micro.
- Niveles de reflexión del currículum de matemáticas.
- Diseño curricular en educación matemática.

Nombre: COGNICIÓN Y MATEMÁTICAS

Créditos: 3

Objetivo general:

Introducir al y la estudiante a las principales funciones de la cognición humana y su papel en el aprendizaje, la resolución de problemas y la adquisición de las habilidades matemáticas.

Temática resumida:

- Psicología y Matemáticas.
- Bases biológicas y procesos cognitivos.
- Formación de conceptos y representación del conocimiento.
- Memoria.
- Razonamiento y resolución de problemas.
- Desarrollo cognitivo.

Nombre: NÚMEROS REALES

Créditos: 4

Objetivo general:

Estudiar los números reales con sus propiedades algebraicas y analíticas.

Temática resumida:

- Comprensión de la naturaleza de los números reales.
- Series geométricas
- Expansiones de números reales en diferentes bases
- Relación de equipotencia de conjuntos, conjuntos finitos e infinitos, numerables y no numerables, numerabilidad de  $\mathbb{Q}$ , innumerabilidad de  $\mathbb{R}$ .

Nombre: GEOMETRÍA EUCLIDIANA I

Créditos: 4

Objetivo general:

Estudiar los conceptos geométricos abordados durante la enseñanza primaria y secundaria.

Temática resumida:

- La función distancia.
- Rectas, planos y separación.
- Medidas y congruencias.
- Desigualdades geométricas.
- Rectas paralelas en el plano.
- Regiones poligonales y sus áreas.
- Semejanza.

Nombre: DIDÁCTICA DEL ÁLGEBRA

Créditos: 4

Objetivos generales:

- Articular en la práctica conocimientos adquiridos en los cursos anteriores, tanto del área didáctico-matemática como de la matemática.
- Analizar características y fenómenos relacionados con la enseñanza y el aprendizaje del Álgebra escolar.
- Describir la evolución en cuanto a problemáticas de investigación, resultados y autores en esta área de la Didáctica de la Matemática.

Temática resumida:

- Fenomenología didáctica del Álgebra.
- Historia y epistemología del Álgebra.
- Álgebra escolar (Creencias sobre la naturaleza del Álgebra; Caracterización del contenido matemático escolar; Jerarquías conceptuales y procedimentales del Álgebra escolar).
- Tratamiento didáctico del Álgebra escolar.
- Didáctica del Álgebra como área de estudio.

Nombre: PSICOLOGÍA DEL DESARROLLO HUMANO PARA EDUCACIÓN MATEMÁTICA

Créditos: 3

Objetivos generales:

- Transmitir a los (las) estudiantes los conocimientos básicos necesarios para comprender el desarrollo psicológico en la adolescencia.
- Estudiar temáticas actuales de la educación relacionadas con procesos psicológicos del desarrollo adolescente.

Temática resumida:

- Introducción a la psicología del desarrollo humano.
- Influencias genéticas y ambientales en el desarrollo.
- Lenguaje y comunicación.

- Desarrollo socio-cognoscitivo.
- Temáticas actuales en psicología del desarrollo y enseñanza de la matemática.

Nombre: EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES MATEMÁTICOS

Créditos: 3

Objetivo general:

Estudiar los conocimientos y las herramientas fundamentales en el campo de evaluación educativa con énfasis en las aplicaciones y particularidades de la educación matemática y la evaluación de los aprendizajes en matemáticas.

Temática resumida:

- Conceptos básicos sobre evaluación de los aprendizajes y evaluación educativa.
- Evaluación de los aprendizajes en matemática.
- Instrumentos de evaluación en matemáticas.
- Ítems en matemáticas.
- Pruebas estandarizadas en matemáticas.

Nombre: FUNCIONES DERIVABLES

Créditos: 4

Objetivo general:

Estudiar la derivada como la mejor aproximación afín de una función cerca de un punto y como las derivadas de orden superior permiten aproximarla con un polinomio.

Temática resumida:

- Límite, su definición formal con Epsilon-delta, continuidad y derivabilidad
- Teoremas de Bolzano sobre existencia de ceros
- Teorema sobre la existencia de extremos de una función
- Teorema del Valor Medio y sus consecuencias.
- Aplicaciones y polinomios de Taylor.

Nombre: GEOMETRÍA EUCLIDIANA II

Créditos: 4

Objetivo general:

Estudiar los conceptos estereométricos desarrollados intuitivamente desde la niñez; mediante la formalización y justificación de las propiedades de dichos cuerpos abordadas en la educación básica.

Temática resumida:

- Rectas y planos perpendiculares y paralelos en el espacio.
- Circunferencias y superficies esféricas.
- Teoremas de concurrencia.
- Polígonos regulares.
- Áreas de círculos y sectores.
- Los cuerpos sólidos y sus volúmenes.

Nombre: MÉTODOS Y DISEÑOS DE INVESTIGACIÓN PARA EDUCACIÓN MATEMÁTICA

Créditos: 3

Objetivos generales:

- Capacitar a los educadores matemáticos para el análisis crítico de los fundamentos, las teorías, los métodos y los resultados de los conocimientos ya existentes.
- Favorecer en los estudiantes las habilidades básicas para identificar, diseñar y evaluar instrumentos y métodos de recolección de datos.

Temática resumida:

- Conocimiento científico.
- Los proyectos de investigación.
- Recolección de datos.
- Diseños de investigación.
- Investigación etnográfica en educación.

Nombre: DIDÁCTICA DE LA GEOMETRÍA

Créditos: 4

Objetivos generales:

- Analizar fenómenos escolares relacionados con la enseñanza y el aprendizaje de la Geometría.
- Promover la utilización, por parte de los estudiantes, de un software de geometría dinámica para los análisis y propuestas.
- Describir la evolución de problemáticas de investigación en esta área de la Didáctica.

Temática resumida:

- Fenomenología didáctica de la Geometría. Historia y epistemología de la Geometría.
- Geometría escolar (Creencias sobre la naturaleza de la Geometría; Caracterización del contenido matemático escolar; Jerarquías conceptuales y procedimentales de la Geometría escolar).
- Tratamiento didáctico de la Geometría escolar. Didáctica de la Geometría como área de estudio.

Nombre: ALGEBRA LINEAL

Créditos: 4

Objetivo general:

Estudiar los temas clásicos del Álgebra Lineal, donde además se incorporan elementos de historia y aplicaciones.

Temática resumida:

- Geometría vectorial.
- Sistemas de ecuaciones lineales y determinantes.
- Espacios vectoriales.
- Valores y vectores propios de una matriz.
- Transformaciones lineales.
- Evolución histórica del álgebra lineal.



Nombre: ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD I

Créditos: 4

Objetivos generales:

- Desarrollar en el estudiante la capacidad de síntesis para presentar e interpretar la información presente en situaciones cotidianas.
- Establecer las bases conceptuales previas para un curso de estadística inferencial, y a su vez incentivar en el futuro docente el uso de la probabilidad como herramienta útil para la resolución de problemas vinculados con fenómenos aleatorios.

Temática resumida:

- La Estadística como disciplina científica.
- Presentación de la información.
- Distribuciones de frecuencias.
- Medidas estadísticas.
- Análisis combinatorio.
- Elementos básicos de probabilidad.
- Variables aleatorias discretas.

Nombre: DIDÁCTICA DE FUNCIONES

Créditos: 4

Objetivo general:

Construir un conocimiento sólido en la didáctica de las funciones, de manera que el futuro docente esté preparado para potenciar las competencias matemáticas en sus estudiantes.

Temática resumida:

- Fenomenología didáctica de las funciones.
- Historia y epistemología de las funciones.
- Funciones como saberes escolares (Creencias sobre el concepto de función; Caracterización del contenido matemático escolar; Jerarquías conceptuales y procedimentales).
- Tratamiento didáctico de las funciones.
- Didáctica del Análisis como área de estudio.

Nombre: TECNOLOGÍA EN EL AULA DE MATEMÁTICAS II

Créditos: 3

Objetivos generales:

- Propiciar la adquisición de los conocimientos básicos en programación de computadoras para la propuesta de situaciones de aprendizaje de la matemática.
- Analizar y proponer criterios para el uso pertinente de las TIC en el aula de matemática.

Temática resumida:

- Introducción al lenguaje de programación.
- Estructuras de control.
- Bases teóricas y consideraciones en la elaboración de material o actividades multimedia.

Nombre: HISTORIA DE LA EDUCACIÓN COSTARRICENSE

Créditos: 3

Objetivos generales:

- Analizar los principales cambios experimentados por la educación costarricense durante los siglos XIX, XX y XXI.
- Identificar los factores principales que, en distintos períodos históricos, han influido en el desarrollo educativo de Costa Rica.
- Conocer y examinar la bibliografía principal sobre el tema.

Temática resumida:

- La educación en el periodo 1814-1885.
- Centralización, secularización y radicalización intelectual (1886-1919).
- La educación entre los censos de 1927 y 1950.
- La expansión de la educación pública (1950-1978).
- Los nuevos procesos de privatización educativa.
- La educación costarricense a inicios del siglo XXI: limitaciones y desafíos.

Nombre: FUNCIONES RIEMANN INTEGRABLES

Créditos: 4

Objetivo general:

Estudiar el concepto de integral y su versatilidad.

Temática resumida:

- Cálculo de áreas bajo la gráfica de funciones escalonadas.
- Sumas de Riemann de funciones acotadas en compactos.
- Definición de integral como límite de las sumas.
- Aplicaciones de la integral.
- Métodos de integración.
- Demostración de las técnicas de integración por partes o sustitución.
- Teorema fundamental del Cálculo.
- Integrales impropias.
- Series numéricas y series de potencias.

Nombre: DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA II

Créditos: 5

Objetivos generales:

- Reflexionar y analizar fenómenos didácticos que surgen en las lecciones de matemáticas.
- Retomar los productos de las didácticas específicas y episodios de observaciones participantes de lecciones, desde nuevas ópticas que comprenden las nociones de medio, organizaciones matemáticas, momentos didácticos, resolución de problemas, etc.
- Promover habilidades de diseño, implementación y evaluación de unidades didácticas que incluyan la resolución de problemas y la modelización.

Temática resumida:

- La actividad matemática escolar.
- La actividad didáctica-matemática escolar.

- Resolución de problemas.
- Modelización en educación matemática.
- Diseño, implementación y análisis de lecciones de matemáticas

Nombre: COMUNICACIÓN MATEMÁTICA

Créditos: 3

Objetivos generales:

- Analizar desde un referente teórico derivado de la revisión de la literatura con respecto a las relaciones existentes entre el lenguaje, el pensamiento y las matemáticas, los fenómenos asociados a la comunicación matemática verbal y escrita en un aula de matemáticas.
- Promover habilidades de diseño e implementación de situaciones didácticas que favorecen el desarrollo de la competencia comunicativa en matemáticas de los estudiantes.

Temática resumida:

- Pensamiento y lenguaje.
- Lenguaje matemático.
- Competencia comunicativa en matemáticas.

Nombre: GEOMETRÍA ANALÍTICA

Créditos: 4

Objetivo general:

Estudiar los conceptos y favorecer las destrezas necesarias en la utilización de coordenadas para modelar situaciones problema, interpretar geoméricamente las relaciones entre ellas, y valorar la geometría analítica como un modelo que integra la geometría y el álgebra.

Temática resumida:

- Sistemas de coordenadas rectangulares en el plano (lugar geométrico, curvas importantes, transformación de coordenadas, ecuación general de segundo grado en dos variables).

- Coordenadas polares y ecuaciones paramétricas.
- El espacio tridimensional (puntos y vectores en  $\mathbb{R}^3$ , rectas y planos, superficies, curvas en el espacio).

Nombre: ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD II

Créditos: 4

Objetivos generales:

- Complementar la formación dada en el curso Estadística y Probabilidad I
- Comparar y pronosticar resultados obtenidos a partir de una muestra aleatoria

Temática resumida:

- Variables aleatorias continuas.
- Estimación puntual.
- Estimación por intervalo.
- Prueba de hipótesis.
- Regresión lineal simple.
- Otras pruebas estadísticas.

Nombre: DIDÁCTICA DE LA ESTADÍSTICA Y LA PROBABILIDAD

Créditos: 4

Objetivos generales:

- Analizar y valorar las formas de abordar la enseñanza y el aprendizaje de la probabilidad y la estadística desde el estudio de los aportes teóricos de la Didáctica de la Estadística y la Probabilidad.
- Derivar elementos de referencia para la propuesta de situaciones de aprendizaje a implementar en la realidad educativa costarricense.

Temática resumida:

- Fenomenología didáctica de la Estadística y la Probabilidad.
- Epistemología de la Estadística y la Probabilidad. Estadística y la Probabilidad escolar (Creencias sobre su naturaleza; Caracterización del contenido matemático

escolar; Jerarquías conceptuales y procedimentales de la Estadística y la Probabilidad).

- Tratamiento didáctico de la Estadística y la Probabilidad escolar.
- Didáctica de la Estadística y la Probabilidad como área de estudio.

Nombre: FILOSOFÍA DE LAS MATEMÁTICAS

Créditos: 3

Objetivo general:

Analizar desde el punto de vista epistemológico y ontológico, la relación entre filosofía y matemática a lo largo de la historia, así como varias de las ideas y desarrollos propuestos tanto por filósofos como por matemáticos y su influencia en la enseñanza de la matemática.

Temática resumida:

- Matemáticas y Filosofía de las matemáticas: aspectos generales.
- Los grandes “ismos” de la historia de la Matemática.
- Sobre la naturaleza de la matemática y sus objetos.
- Hacia una filosofía de la educación matemática.

Nombre: FUNCIONES EN VARIAS VARIABLES

Créditos: 5

Objetivo general:

Fortalecer la base teórica del futuro docente de matemática en el tema de funciones mediante la generalización de conceptos como límite, continuidad, derivabilidad y otros, conocidos por el estudiante en funciones de una variable.

Temática resumida:

- Continuidad
- Propiedades locales de funciones continuas
- Elementos de topología.
- Derivación (derivadas parciales).
- Integración (en dos y tres variables, integral en coordenadas polares, cilíndricas, esféricas).
- Cálculo vectorial (campos vectoriales, teorema de Green, teorema de Stokes)

Nombre: TEORÍA DE NÚMEROS

Créditos: 4

Objetivo general:

Estudiar, mediante la resolución de problemas, algunos tópicos que le sean útiles al profesor de enseñanza media para su formación matemática y que pueda adecuarlos en el diseño de situaciones de aprendizaje.

Temática resumida:

- Algunos conceptos básicos y su relación con la teoría de números.
- Máximo común divisor y Mínimo común múltiplo.
- Congruencias en la matemática y otras ciencias.
- Ecuaciones diofánticas.
- Fracciones continuadas.
- Estudio de algunas desigualdades

Nombre: DIDÁCTICA DE LOS NÚMEROS

Créditos: 5

Objetivo general:

Desarrollar competencias de análisis, diseño e implementación de propuestas de enseñanza y de aprendizaje en los temas Conjuntos Numéricos.

Temática resumida:

- Fenomenología didáctica de los Números.
- Epistemología de los Números.
- Números como contenido escolar.
- Tratamiento didáctico del tema Números.
- Didáctica de los Números y del Pensamiento Numérico.

Nombre: INVESTIGACIÓN EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA I

Créditos: 4

Objetivo general:

Construir con el estudiante las bases conceptuales y procedimentales del inicio de un proceso de investigación en Educación Matemática.

Temática resumida:

- Fundamentos de la investigación en Educación Matemática.
- Análisis de algunas aristas de investigaciones realizadas en este campo.
- Elementos de los trabajos finales de graduación.

Nombre: ESTRUCTURAS ALGEBRAICAS

Créditos: 5

Objetivos generales:

Estudiar las estructuras algebraicas de grupos, anillos y campos, enfatizando la presencia de sus propiedades en los conjuntos numéricos habituales:  $\mathbb{Z}$ ,  $\mathbb{Q}$ ,  $\mathbb{R}$  y  $\mathbb{C}$  y en la geometría.

Temática resumida:

- Ecuaciones e Historia.
- Grupos (propiedades básicas, transformaciones y rotaciones, Teorema de Lagrange. Homomorfismo de grupos).
- Anillos (definición y propiedades, homomorfismo, subanillos. El anillo de los enteros y el de los polinomios).
- Campos (propiedades, el campo de  $\mathbb{R}$  y el de  $\mathbb{C}$ ).



Nombre: ECUACIONES DIFERENCIALES

Créditos: 4

Objetivo general:

Estudiar los principios matemáticos que modelan realidades de las ciencias naturales y sociales en las cuales se involucran ecuaciones diferenciales.

Temática resumida:

- Ecuaciones diferenciales de primer orden.
- Aplicaciones de las ecuaciones diferenciales de primer orden y primer grado.
- Operadores diferenciales.
- Ecuaciones diferenciales ordinarias lineales de orden arbitrario.
- Solución de ecuaciones diferenciales utilizando series de potencias.
- Transformada de Laplace.

Nombre: SEMINARIO EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA

Créditos: 5

Objetivo general:

Profundizar en el estudio de una temática de actualidad en Educación Matemática que lleve al diseño, implementación y valoración de un espacio de asesoría docente.

Temática resumida:

Este curso permite la actualización del plan de acuerdo con las temáticas recientes en la disciplina.

Nombre: INVESTIGACIÓN EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA II

Créditos: 4

Objetivo general:

Construir con el estudiante las bases conceptuales y procedimentales del inicio de un proceso de investigación en Educación Matemática.

Temática resumida:

- Fundamentos de la investigación en educación matemática
- Reglamento de Trabajos Finales de Graduación

Nombre: MÉTODOS NUMÉRICOS

Créditos: 4

Objetivos generales:

- Estudiar un nuevo modelo matemático para enfrentarse a los problemas: el modelo numérico.
- El uso de modelos (numérico, geométrico y algebraico) en la resolución de problemas es una herramienta muy utilizada en muchas propuestas didácticas.

Temática resumida:

- Algoritmos y su programación.
- Teoría del error.
- Resolución de ecuaciones.
- Interpolación: aproximación polinomial de funciones.
- Cuadratura numérica.
- Ecuaciones diferenciales: método de Taylor y métodos de Runge- Kutta

### ***Curso optativos***

Nombre: TOPOLOGÍA BÁSICA

Créditos: 4

Objetivo general:

Estudiar las relaciones del análisis con las propiedades inherentes a la topología conjuntista y geométrica, enfatizando en la topología real.

Temática resumida:

- Espacios Métricos.
- Topología en  $\mathbb{R}$ .

- Noción de una topología, topologías más finas, cerrados y abiertos en una topología en general, subespacios, topologías relativas, continuidad.
- Axiomas de separación.
- Compacidad y conexidad.

Nombre:                    APLICACIONES DEL ÁLGEBRA LINEAL

Créditos:                3

Objetivo general:

Modelar problemas de la vida real, de las ciencias exactas y sociales, que usan herramientas del álgebra lineal

Temática resumida:

- Métodos numéricos.
- Cadenas de Markov.
- Mínimos cuadrados.
- Modelos económicos lineales.
- Teoría de juegos.
- Introducción a la teoría de códigos.
- Procesamiento de imágenes en la Estadística.
- Introducción a los wavelets (ondas).
- Redes de conducción y principios de conservación.
- Google y el álgebra lineal.
- Programación lineal.

**ANEXO C**

**PROFESORES DE LOS CURSOS DEL BACHILLERATO Y LA LICENCIATURA  
EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA DE LA UNIVERSIDAD  
DE COSTA RICA**

## ANEXO C

### PROFESORES DE LOS CURSOS DEL BACHILLERATO Y LA LICENCIATURA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

<u>CICLO Y CURSO</u>	<u>PROFESOR O ESCUELA</u>
Humanidades I	Escuela de Estudios Generales
Actividad Deportiva	Escuela de Educación Física y Deportes
Tecnología en el aula de matemáticas I	Miguel Walker Ureña
Álgebra Elemental	Andrea Araya Chacón
	Susana Murillo López
Fundamentos de la Matemática	Orietta Protti Ramírez
Humanidades II	Escuela de Estudios Generales
Didáctica de la Matemática I	Andrea Araya Chacón
	Miguel Alpízar Roldán
Introducción a las Funciones	Alejandra Alvarado Alvarado
Conjuntos Numéricos	Eugenio Chinchilla Miranda
Seminario Realidad Nacional I	Escuela de Estudios Generales
Matemáticas en el currículum escolar	Floria Arias Tencio
Cognición y Matemáticas	Michael Padilla Mora
Números Reales	Javier Trejos Zelaya
	Eugenio Chinchilla Miranda
Geometría Euclidiana I	Susana Murillo López
Didáctica del Álgebra	Andrea Araya Chacón
Psicología del desarrollo humano para Educación Matemática	Wendy Obando Zúñiga
Evaluación de los aprendizajes matemáticos	Jorge Carvajal Espinoza
	Elizabeth Díaz Gutiérrez
Funciones derivables	Pedro Díaz Navarro
	Eugenio Chinchilla Miranda
Geometría Euclidiana II	Susana Murillo López
Repertorio	Escuela de Estudios Generales
Métodos y Diseños de Investigación para Educación Matemática	Luis Diego Conejo Bolaños
Didáctica de la Geometría	Susana Murillo López
Álgebra Lineal	Lorena Salazar Solórzano
	Orietta Protti Ramírez
Estadística y Probabilidad I	Virgilio Benavides Vargas
	Javier Trejos Zelaya
Idioma (Inglés o Francés)	Escuela de Lenguas Modernas
Didáctica de funciones	Alejandra Alvarado Alvarado
Tecnología en el aula de matemáticas II	Edgardo Arita Dubón
Historia de la educación costarricense	Iván Molina Jiménez
	Francisco Rojas Sandoval
Funciones Riemann Integrables	Jose David Campos Fernández
	Orietta Protti Ramírez
Actividad artística	Escuela de Estudios Generales
Didáctica de la Matemática II	Andrea Araya Chacón
Comunicación Matemática	Floria Arias Tencio
Geometría Analítica	Geovanni Sanabria Brenes
Estadística y Probabilidad II	Virgilio Benavides Vargas
	Javier Trejos Zelaya
Seminario de Realidad Nacional II	Escuela de Estudios Generales
Didáctica de la Estadística y la Probabilidad	Virgilio Benavides Vargas
Filosofía de las Matemáticas	Oscar Navarro Rojas
Funciones en varias variables	Santiago Cambronero Villalobos
Teoría de Números	Pedro Díaz Navarro
	Marco Alfaro Carranza

<b><u>CICLO Y CURSO</u></b>	<b><u>PROFESOR O ESCUELA</u></b>
Didáctica de los Números	Daniel Mena González
Investigación en Educación Matemática I	Andrea Araya Chacón
	Andrés Castro Hernández
Estructuras Algebraicas	Lorena Salazar Solórzano
Ecuaciones Diferenciales	Jose Rosales Ortega
	William Ugalde Gómez
Seminario en Educación Matemática	Floria Arias Tencio
Investigación en Educación Matemática II	Andrea Araya Chacón
Métodos Numéricos	Jose David Campos Fernández
Topología Básica	William Ugalde Gómez
Aplicaciones del Álgebra Lineal	Carlos Azofeifa Zamora

**ANEXO D**

**PROFESORES DE LOS CURSOS DEL BACHILLERATO Y LA LICENCIATURA  
EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA DE LA UNIVERSIDAD DE  
COSTA RICA Y SUS GRADOS ACADÉMICOS**

## ANEXO D

### **PROFESORES DE LOS CURSOS DEL BACHILLERATO Y LA LICENCIATURA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA Y SUS GRADOS ACADÉMICOS**

#### **MARCO ALFARO CARRANZA**

Bachillerato en Matemática, Universidad de Costa Rica. Maestría en Matemática, Universidad de Costa Rica.

#### **MIGUEL ALPÍZAR ROLDÁN**

Bachillerato en Matemática, Universidad de Costa Rica. Licenciatura en Matemática, Universidad de Costa Rica. Maestría en Tecnología Educativa, Universidad Estatal a Distancia.

#### **ALEJANDRA ALVARADO ALVARADO**

Bachillerato en la Enseñanza de la Matemática, Universidad de Costa Rica. Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática, Universidad de Costa Rica.

#### **ANDREA ARAYA CHACÓN**

Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática, Universidad de Costa Rica. Doctorado en Didáctica de las Disciplinas Científicas, Universidad de Paul Sabatier-Toulouse III, Francia.

#### **FLORIA ARIAS TENCIO**

Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática, Universidad de Costa Rica. Maestría en Planificación Curricular, Universidad de Costa Rica.

#### **EDGARDO ARITA DUBÓN**

Licenciatura en Matemática, Universidad Autónoma de Honduras, equiparado al título y grado de Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática.

#### **CARLOS AZOFEIFA ZAMORA**

Licenciatura en Matemática, Universidad de Costa Rica. Maestría en Matemática, Universidad de Costa Rica.



### **VIRGILIO BENAVIDES VARGAS**

Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática, Universidad de Costa Rica.

### **SANTIAGO CAMBRONERO VILLALOBOS**

Bachillerato en Matemática, Universidad de Costa Rica. Licenciatura en Matemática, Universidad de Costa Rica.

### **JOSÉ DAVID CAMPOS FERNÁNDEZ**

Bachillerato en la Enseñanza de la Matemática, Universidad de Costa Rica. Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática, Universidad de Costa Rica.

### **JORGE CARVAJAL ESPINOZA**

Bachillerato en la Enseñanza de la Matemática, Universidad de Costa Rica. Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática, Universidad de Costa Rica. Maestría en Evaluación Educativa, Universidad de Costa Rica. Doctorado en Investigación Educativa, Universidad de Kansas, Estados Unidos de América.

### **ANDRÉS CASTRO HERNÁNDEZ**

Bachillerato en la Enseñanza de la Matemática, Universidad de Costa Rica. Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática, Universidad de Costa Rica.

### **EUGENIO CHINCHILLA MIRANDA**

Bachillerato en Matemática, Universidad de Costa Rica. Doctorado en Matemática, Universidad de París VII, Francia.

### **LUIS DIEGO CONEJO BOLAÑOS**

Licenciatura en Psicología, Universidad de Costa Rica.

### **ELIZABETH DÍAZ GUTIÉRREZ**

Bachillerato en Enseñanza de la Matemática, Universidad de Costa Rica. Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática, Universidad de Costa Rica.

### **PEDRO DÍAZ NAVARRO**

Bachillerato en Matemática, Universidad de Costa Rica. Licenciatura en Matemática, Universidad de Costa Rica. Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática, Universidad Estatal a Distancia. Doctorado en Matemática, Universidad de Míchigan Central, Estados Unidos de América.

### **DANIEL MENA GONZÁLEZ**

Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática, Universidad de Costa Rica.

### **IVÁN MOLINA JIMÉNEZ**

Maestría en Historia, Universidad de Costa Rica.

### **SUSANA MURILLO LÓPEZ**

Bachillerato en la Enseñanza de la Matemática, Universidad de Costa Rica.  
Doctorado en Didáctica de las Disciplinas Científicas, Universidad de Paul Sabatier-Toulouse III, Francia.

### **OSCAR NAVARRO ROJAS**

Licenciatura en Filosofía, Universidad de Costa Rica. Maestría en Museología, Universidad de Ámsterdam, Países Bajos.

### **WENDY OBANDO ZÚÑIGA**

Maestría en Psicología Educativa, Universidad de Costa Rica.

### **MICHAEL PADILLA MORA**

Maestría en Ciencias Cognoscitivas, Universidad de Costa Rica.

### **ORIETTA PROTTI RAMÍREZ**

Maestría en Matemáticas, Universidad de Rochester, Nueva York, Estados Unidos de América.

### **FRANCISCO ROJAS SANDOVAL**

Bachillerato en Enseñanza de los Estudios Sociales, Universidad de Costa Rica.  
Maestría en Historia, Universidad de Costa Rica. Doctorado en Historia, Universidad de Costa Rica.

### **JOSÉ ROSALES ORTEGA**

Maestría en Matemáticas, Universidad de Costa Rica.

### **LORENA SALAZAR SOLÓRZANO**

Bachillerato en la Enseñanza de la Matemática, Universidad de Costa Rica.  
Bachillerato en Matemática, Universidad de Costa Rica. Maestría en Matemática, Universidad de Toledo, Ohio, Estados Unidos de América.

**GEOVANNI SANABRIA BRENES**

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

**JAVIER TREJOS ZELAYA**

Bachillerato en Matemática, Universidad de Costa Rica. Doctorado en Matemáticas, Universidad Paul Sabatier, Toulouse III, Francia.

**WILLIAM UGALDE GÓMEZ**

Doctorado en Matemáticas, Universidad de Iowa, Estados Unidos de América.

**MIGUEL WALKER UREÑA**

Bachillerato en Matemática, Universidad de Costa Rica.



TEC

UNA  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
COSTA RICA



UTN  
Universidad  
Técnica Nacional