



Universidad de Costa Rica  
Facultad de Ciencias  
Escuela de Matemática  
Departamento de Enseñanza de la Matemática

MA-304 Álgebra y Análisis II  
Carta al estudiante I Ciclo 2018  
Requisitos MA-205 - Créditos: 4

Estimado estudiante:

Reciba la más cordial bienvenida al curso MA-304 Álgebra y Análisis II. En este documento encontrará información sobre algunos aspectos del curso que debe conocer: descripción, objetivos, contenidos, metodología, evaluación y referencias bibliográficas, horario del curso y de consulta por parte del profesor. El curso consta de 5 horas lectivas durante la semana y por su carga académica se recomienda un mínimo de 7 horas semanales adicionales de trabajo por parte del estudiante.

## I. DESCRIPCIÓN

Este es un curso de introducción al análisis real. El estudiante tomará contacto con los números reales y sus propiedades características de completitud. También estudiará el concepto de numerabilidad en relación con los conjuntos numéricos introducidos. Asimismo se encontrará con los conceptos de sucesiones y series numéricas, finalmente con la construcción de funciones trascendentes.

## II. OBJETIVOS

### Generales:

1. Contribuir a la formación matemática del estudiante, fundamental para describir, plantear y resolver problemas propios de su disciplina.
2. Contribuir con el desarrollo del estudiante y de su habilidad para interpretar y deducir analíticamente resultados del álgebra y el análisis.
3. Propiciar el uso correcto del lenguaje matemático y desarrollar la destreza para expresar ideas de manera rigurosa y coherente.

### Específicos:

1. Estudiar los números reales desde diferentes puntos de vista, analizando sus propiedades algebraicas y analíticas y los diferentes enfoques a la hora de definirlos.
2. Entender la diferencia entre los conceptos de conjunto infinito y numerable.
3. Entender los conceptos de densidad y completitud de conjuntos infinitos.
4. Entender la necesidad de construir o axiomatizar el conjunto  $\mathbf{R}$ .
5. Reconocer la utilidad del concepto de completitud en  $\mathbf{R}$ .
6. Entender los conceptos de sucesión numérica y serie numérica.
7. Ser capaz de trabajar con sucesiones y series numéricas para plantear y resolver problemas.
8. Utilizar correctamente los criterios elementales para determinar la convergencia de sucesiones y de series.

### III. CONTENIDOS

1. **LOS NÚMEROS REALES:** El paso de  $\mathbf{Q}$  a  $\mathbf{R}$ . El axioma del extremo superior, arquimedianidad, existencia de raíces y densidad de  $\mathbf{Q}$ .
2. **EQUIPOTENCIA, CONJUNTOS INFINITOS Y NUMERABLES:** Conjuntos infinitos y conjuntos numerables.
3. **SUCESIONES NUMÉRICAS Y SERIES:** Sucesiones convergentes. Subsucesiones. Sucesiones de Cauchy. Límite superior e inferior. Series telescópicas y geométricas. Condición de Cauchy para series numéricas. Insertar y remover paréntesis. Series alternadas. Convergencia absoluta y condicional. Criterios de comparación del límite.
4. **EXPANSIONES:** expansiones de números racionales e irracionales en diferentes bases y sus propiedades.
5. **FUNCIONES TRASCENDENTES:** Construcción de la función exponencial como una serie de funciones. Funciones logarítmicas. El número  $\mathbf{e}$  como una suma infinita. Irracionalidad de  $\mathbf{e}$ .

### IV. METODOLOGÍA

Las clases serán primordialmente magistrales, con sesiones de ejercicios en fechas previas a las pruebas escritas, así como exposiciones hechas por los estudiantes para sus trabajos de investigación.

### V. EVALUACIÓN

Los estudiantes serán evaluados según su desempeño en las siguientes asignaciones:

1. Tres exámenes parciales con un valor de 25% cada uno.
2. Una exposición con reporte escrito con un valor de 15%.
3. Tareas 10%.

La nota final del curso será la suma de los porcentajes obtenidos por el estudiante en cada uno de los rubros anteriores. La nota se presentará en una escala de 0 a 10.

**EXÁMENES DE REPOSICIÓN:** Para obtener el derecho a un examen de reposición el estudiante deberá entregar al profesor la solicitud por escrito acompañada con el documento oficial que justifique debidamente la razón de la ausencia al examen respectivo., según las causas y períodos que el Reglamento Académico Estudiantil considera como válidas. Si la solicitud es aprobada, el profesor comunicará al estudiante la fecha y hora de la respectiva prueba.

### VI. CRONOGRAMA

SEMANA	ACTIVIDAD	SEMANA	ACTIVIDAD
12 marzo 16 marzo	Repaso: álgebra de conjuntos, funciones e inducción matemática.	9 abril 13 abril	Conjuntos infinitos, numerables y no numerables.
19 marzo 23 marzo	Axiomatización de $\mathbf{R}$ , orden, valor absoluto.	16 abril 20 abril	<b>I Parcial</b>
26 marzo 30 marzo	Semana Santa.	23 abril 27 abril	Sucesiones convergentes y subsucesiones.
2 abril 6 abril	Complejidad de $\mathbf{R}$ , aplicaciones del supremo. Intervalos y decimales.	30 abril 4 mayo	Sucesiones de Cauchy, límite superior e inferior.

SEMANA	ACTIVIDAD	SEMANA	ACTIVIDAD
7 mayo 11 mayo	Algunas sucesiones especiales. Series telescópicas y geométricas	4 junio 8 junio	Convergencia absoluta y condicional, criterios de comparación de límite
14 mayo 18 mayo	Condición de Cauchy para series	11 junio 15 junio	Expansiones y funciones trascendentes
21 mayo 25 mayo	<b>II Parcial</b>	18 junio 22 junio	Funciones trascendentes
28 mayo 1 junio	Insertar y remover paréntesis, series alternadas.	25 junio 29 junio	<b>III Parcial</b>

La reposición del tercer parcial y el examen de ampliación se realizarán la segunda semana de julio.

## VII. BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS

1. R. Bartle y D. Sherbert: Introducción al análisis matemático en una variable. Editorial LIMUSA, México. Segunda edición, 1986.
2. W. Rudin: Principios de análisis matemático. Ediciones Castillo, Madrid. Segunda edición, 1966.
3. S. Cambronero y A. Duarte: Análisis real a través de sucesiones.
4. Halmos: Naive set theory. Springer-Verlag. NY 2011.

**Profesor Alberto Hernández Alvarado**  
Oficina 1 CIMPA, edificio anexo, finca 2  
[alberto jose.hernandez@ucr.ac.cr](mailto:alberto jose.hernandez@ucr.ac.cr)

Tel: 25113713

Horario de clase: Martes de 7 a 10 am y Viernes de 7 a 9 am.

Horario de consulta: Miércoles de 8 a 11 am.