

**Universidad de Costa Rica**  
**Sede de Occidente**  
**Departamento de Ciencias Naturales**  
**Sección de Matemática**  
**MA0205 Álgebra y análisis**  
Curso 05-03-2012  
Profesor Luis Gerardo Araya Aguilar

**Descripción del curso álgebra y análisis:**

**Siglas: MA0205**

**Créditos: 4.**

**Horas: 6.**

**Horario: Lunes y jueves de 9 a.m. a 11:50 a.m.**

Puntos de suspensión y de fin del curso álgebra y análisis.

El álgebra se describe por dos organizaciones una de anillo y otra de espacio vectorial. El análisis se refiere a relaciones o bien a funciones o a operaciones que se dan sobre números, en los cuales se distinguen los números naturales, enteros, racionales, reales, complejos e hipercomplejos como los vectores o tensores de varias dimensiones.

En este curso se centra la atención en el análisis real al tomar relaciones o funciones de dominio en el conjunto de los números como también el codominio.

Así en este curso interesa conocer el conjunto de los números reales como un campo ordenado y continuo, homeomorfo a una recta formada por puntos.

**Objetivo de género o de generación.**

Lograr aplicar los principios del álgebra y del análisis para una adecuada educación matemática, que permita un proceso de enseñanza, en la formación de futuros profesionales, académicos e investigadores que deban conocer la matemática para diferentes campos.

**Objetivos de especie.**

Lograr un manejo del álgebra y el análisis de relaciones, funciones y sucesiones.

Un conocimiento de los operadores límites, derivadas e integrales, como formas de base para el cálculo.

Lograr un conocimiento del álgebra y el análisis de los números reales, con base a varias axiomáticas de campo, de orden y continuidad, que permita una sólida formación para la aplicación y la educación matemática, para todos los sectores.

Lograr que nuestros futuros educadores matemáticos tengan unas bases bien sólidas que les permitan una enseñanza de calidad superior.

**Contenidos:**

1. Profundizar en los conocimientos de los números y sus subconjuntos, desde el análisis y el álgebra.
2. Conocer los métodos hipotéticos deductivos formales intuitivos, para el desarrollo y presentación de la matemática, en especie los números, las sucesiones, las funciones, las relaciones. (Axiomática de campo ordenado y continuo de los números reales homeomorfo a una recta de puntos).
3. El estudio de las sucesiones para establecer la vacía, las finitas, infinitas numerables y no numerables. Conjuntos contables, conjuntos no contables, conjuntos ordinables. Conjuntos inductivos. Conjuntos continuos.
4. Las sucesiones y su relación con los números reales y sus partes acotadas o no.
5. Las sucesiones y la continuidad de los números reales, aspectos topológicos.
6. La diferenciabilidad de las funciones y su relación con las derivadas y la continuidad.
7. La integrabilidad de las funciones y su relación con las integrales y la continuidad.
8. Lo anterior queda más específico, transcribiendo o copiando el contenido, analizado, por una comisión:
  1. " Sucesiones
    - a) Definición y ejemplos de sucesiones.
    - b) Convergencia de una sucesión. Teoremas básicos sobre límites.
    - c) Sucesiones monótonas. Teoremas de convergencia monótona.
    - d) Teorema de Bolzano-Weierstrass.
    - e) Sucesiones de Cauchy.
  2. Límites de funciones
    - a) Definición mediante delta-épsilon
    - b) Teoremas sobre límites: límite de una suma, de un producto, de una división. Unicidad del límite.
    - c) Límites laterales
    - d) Límites vía sucesiones.
    - e) Límites infinitos, límites al infinito, Teorema de intercalación, Límites de funciones trigonométricas.
  3. Continuidad
    - a) Definición de función continua y teoremas básicos.
    - b) Clasificación de discontinuidades.
    - c) Funciones continuas en intervalos.
    - d) Teorema del valor máximo sobre un intervalo cerrado y acotado.

- e) Teorema del Valor Intermedio.
- f) Continuidad uniforme.

#### 4. Derivación

- a) Definición de derivada.
- b) Derivadas de funciones elementales, derivadas por la izquierda y derecha,
- c) Álgebra de las funciones derivables.
- d) Diferenciabilidad implica continuidad.
- e) Regla de la cadena.
- f) Derivada de la función inversa.
- g) Teorema de Rolle.
- h) Teorema de valor medio de Cauchy.
- i) Máximos y mínimos de funciones derivables, aplicaciones
- j) Segunda derivada y concavidad.
- k) Estudio de la gráfica de una función.
- l) Problemas de optimización.
- m) Rectas Tangentes
- n) Regla de L'Hopital"

#### **Actividades del curso:**

- a) Exposiciones por parte del profesor o bien de los estudiantes, de lo anteriormente expuesto en objetivos y contenido.
- b) Realización de ejercicios por parte del profesor y los estudiantes.
- c) Realización de evaluación al profesor y a los estudiantes.
- d) Promover el rendimiento de los estudiantes.

#### **Evaluación:**

- 1) I examen parcial, 25 %, Jueves 12 de abril 2012.
  - 2) II examen parcial, 25 %, jueves 24 de mayo 2012.
  - 3) III examen parcial, 25 %, jueves 21 de junio de 2012.
  - 4) Participación de estudiantes en exposiciones y realización de ejercicios, 25 % asignados.
- El sábado 30 junio se realizarían los exámenes de reposición de los parciales I, II y III.
- Si la nota  $N$  es mayor o igual a 7, se aprueba el curso.
- Si la nota  $N$  es menor que 6, se desaprueba el curso.
- Si la nota  $N$  es mayor o igual a 6 y menor que 6, se tiene derecho a examen de ampliación, el día jueves 5 de julio 2012.

**Bibliografía:**

- 1) Apostol Tom M. (1965). *Calculus, Volumen I, Introducción, con vectores y geometría analítica*. EDITORIAL REVERTÉ, S.A... Barcelona · Buenos Aires · México.
- 2) Apostol Tom M. (1980). *Calculus, Volumen II, Introducción, con vectores y geometría analítica*. EDITORIAL REVERTÉ, S.A... Barcelona · Buenos Aires · México.
- 3) Apostol Tom M. (1967). *Calculus, Volumen II, Cálculo en varias variables con aplicaciones a las probabilidades y al análisis vectorial*. EDITORIAL REVERTÉ, S.A... Barcelona · Buenos Aires · México.
- 4) Apostol Tom M. (1967). *Calculus, Volumen II, Cálculo con funciones de varias variables y álgebra lineal, con aplicaciones a las ecuaciones diferenciales y a las probabilidades, Segunda edición*. EDITORIAL REVERTÉ, S.A... Barcelona –Bogotá- Buenos Aires –Caracas- México-Río Janeiro
- 5) Apostol Tom M. (MCMLXXII) [1972]. *Análisis Matemático, Introducción moderna al cálculo superior*. Editorial Reverté, S.A. (MCMLXXII) [1972]. Barcelona-Buenos Aires-Caracas-México.
- 6) Apostol Tom M. (1977). *Análisis Matemático, segunda edición*. EDITORIAL REVERTÉ, S.A... Barcelona –Bogotá- Buenos Aires-Caracas-México-Río de Janeiro.
- 7) Apostol Tom M. ( ). *Análisis Matemático, tercera edición*. EDITORIAL REVERTÉ, S.A... Barcelona –Bogotá- Buenos Aires-Caracas-México-Río de Janeiro.
- 8) Birkhoff Garrett & Mac Lane Saunders. *Álgebra Moderna*. (1970). Editorial vicens-vives. España.
- 9) Herstein, I. N. .(1976).*Álgebra moderna, · Grupos · Anillos · Campos · Teoría de Galois*. Editorial Trillas. México.
- 10)Zamansky Marc. (1970). *Introducción al Álgebra y Análisis Moderno*. MONTANER Y SIMON, S.A.. Barcelona.
- 11)Spivak Michael. (2010). *Cálculo Infinitesimal, Segunda edición*. EDITORIAL REVERTÉ, S.A.. Barcelona- Bogotá- Buenos Aires- Caracas- México.

- 12) Simmons George F. *Topology and Modern Analysis*. (1963). McGraw-Hill Book Company. New York, San Francisco, Toronto, London.
- 13) Lang Serge. (1971). . Addison-Wesley Publishing Company. Massachusetts · Menlo Park, California · London · Sydney · Manila.
- 14) Sainz Miguel Ángel. (1989). *Matemáticas, 2. Los números* . EDITORIAL CRÍTICA (Grupo editorial Grijalbo). Barcelona.
- 15) Hartnett William E.. (1974). *Principios de matemática moderna*. Editorial Trillas. México.
- 16) Hocking John G. & Young Gail S.. (MCMLXXV) [1975]. *Topología, "Exposición sistemática de los resultados más importantes en el momento actual"*. EDITORIAL REVERTÉ S.A.. Barcelona- Bogotá- Buenos Aires- Caracas- México.
- 17) Kurosch A. G.. (1994). *Curso de Álgebra Superior*. Editorial Mir, Limusa, Noriega Editores. México · España · Venezuela · Colombia.
- 18) Rudin Walter. (1979). . EDITORIAL REVERTÉ, S.A.. Barcelona- Bogotá- Buenos Aires- Caracas- México- Río Janeiro.
- 19) Browder Andrew. (1969). *Introduction to Function Algebras*. W. A. BENAMIN, INC. New York, Amsterdam.
- 20) Hurewicz Witold & Wallman Henry. (1941). *Dimension Theory*. Princeton, New Jersey.
- 21) Clark A.. (1974). *Elementos de álgebra abstracta*. Editorial Alhambra. Madrid · Barcelona · Bilbao.
- 22) Britton Jack R. & Kriegh R. Ben & Rutland León W.. (1968). *Matemáticas Universitarias, I*. Compañía Editorial Continental S. A.. México- España- Argentina- Chile.
- 23) Britton Jack R. & Kriegh R. Ben & Rutland León W.. (1969). *Matemáticas Universitarias, II*. Compañía Editorial Continental S. A.. México- España- Argentina- Chile.
- 24) Babini José. (1974). *Historia de las ideas modernas en Matemática*. Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico. Departamento de Asuntos Científicos. Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos. Washington, D. C..

- 25) Atiyah M. F. & Macdonald I. G. (2005). *Introducción al álgebra conmutativa*. EDITORIAL REVERTÉ, S.A.. Barcelona- Buenos Aires- Caracas- México.
- 26) Massey William S.. (1972). *Introducción a la topología algebraica*. EDITORIAL REVERTÉ, S. A.. Barcelona- Buenos Aires- Caracas- México.
- 27) Fulton William. (1971). *Curvas algebraicas*. EDITORIAL REVERTÉ, S.A.. Barcelona- Buenos Aires- México.
- 28) Ricardo Henry. (2008). . EDITORIAL REVERTÉ, S.A.. Barcelona- Bogotá- Buenos Aires- Caracas- México.
- 29) Vatsa.
- 30) Barrantes, Hugo. *Cálculo Integral en una variable*. Costa Rica: Editorial UNED. 1997.
- 31) Bartle Robert. *Introducción al Análisis Matemático de una Variable*. México: Editorial Limusa, 1996.
- 32) Brannan, David. *A First Course in Mathematical Analysis*. Cambridge University Press. 2006.
- 33) Demidovich, B. *Problemas y ejercicios de análisis matemático*. Moscú: Editorial MIR, 1977.
- 34) Méndez, Hubert. *Cálculo Diferencial*. Costa Rica: Editorial UNED. 1999.
- 35) Piskunov, N. *Cálculo Diferencial e Integral*. Cuarta Edición. Editorial Mir. Moscú. 1978.
- 36) Pita Ruiz, Claudio. *Cálculo de una variable*. Prentice-Hall-Hispanoamericana. México, 1998.
- 37) Piza, Eduardo. *Introducción al Análisis real en una variable*. San José, C.R: Editorial de la Universidad de Costa Rica, 2003.
- 38) Rodríguez, Pedro. Poltronieri, Jorge. *Ejercicios de Cálculo I. Cálculo Diferencial e Integral, Serie Cabécar*. Costa Rica: Editorial de la Universidad de Costa Rica. 2001.
- 39) Rudín, Walter. *Principios de Análisis Matemático*. México: Mc Graw Hill, 1980.

Observaciones:

- 1) Se indicará otros libros de bibliografía.