



UNIVERSIDAD DE COSTA RICA  
FACULTAD DE CIENCIAS  
ESCUELA DE MATEMÁTICA



---

PROGRAMA DEL CURSO MA-0350  
CÁLCULO EN UNA VARIABLE II

**I SEMESTRE 2015.**

**Prof. Alexander Walsh Zuniga**

**Tel: 25 11 66 26**

**email: [alexander.walshzuniga@ucr.ac.cr](mailto:alexander.walshzuniga@ucr.ac.cr)**

**HORAS: 5**

**REQUISITOS: MA-0250**

**Clases:** Martes de 13:00 a 14:50 y Viernes de 13:00 a 15:50. En el aula 402FM.

**Horas de Consulta:** Lunes de 9:00 a 12:00 y Martes de 9:00 a 12:00 en la oficina 320 del nuevo edificio de matemática.

### OBJETIVOS GENERALES

1. Seguir desarrollando el buen uso del lenguaje lógico matemático, mediante la presentación rigurosa de los temas del cálculo y la geometría analítica.
2. Seguir desarrollando la capacidad del estudiante para reconocer, plantear y resolver problemas de diversas disciplinas, mediante el uso del cálculo.
3. Dar a conocer al estudiante, el desarrollo histórico del cálculo, de modo que entienda la matemática como una disciplina dinámica que ha ido resolviendo diversos problemas de la naturaleza a lo largo del tiempo.
4. Proveer al estudiante de los conocimientos de cálculo diferencial e integral en una variable, que son parte primordial de su formación básica en matemática.

### OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Conocer el lenguaje básico de sucesiones y series numéricas y pueda determinar convergencia o no de las mismas, mediante el uso de los diferentes métodos que disponemos.
2. Conocer las sucesiones de funciones y poder determinar convergencia puntual y convergencia uniforme.
3. Conocer la relación y diferencia entre convergencia puntual y convergencia uniforme de funciones.
4. Conocer las series de potencias y sus propiedades. Dar definiciones formales de las funciones exponenciales, logarítmicas, trigonométricas y probar las identidades más conocidas.
5. Definir y estudiar la integral de Riemann. Estudiar las sumas de Riemann. Probar y comprender el teorema fundamental del cálculo.
6. Estudiar las integrales impropias y métodos para determinar su convergencia.

## **CONTENIDO**

### **1) SUCESIONES Y SERIES NUMÉRICAS**

- a) Sucesiones. Sucesiones monótonas y acotadas.
- b) Series numéricas. Propiedades.
- c) Criterios de convergencia para series de términos positivos.
- d) Criterio de la integral.
- e) Series alternadas.
- f) Convergencia absoluta y condicional. Criterios de la razón y de la raíz.

### **2) SUCESIONES DE FUNCIONES.**

- a) Definiciones básicas.
- b) Convergencia puntual.
- c) Convergencia uniforme.
- d) Continuidad y derivabilidad de la función límite.
- d) Equicontinuidad.
- e) Convergencia uniforme y diferenciación.
- f) Aproximación de funciones continuas.

### **3) SERIES DE POTENCIAS**

- a) Series de potencias. Radio de convergencia.
- b) Derivación de series de potencias.
- c) Antiderivadas de series de potencias.
- d) Serie de Taylor.
- e) Funciones logarítmicas, exponenciales y trigonométricas.

### **4) INTEGRAL DE RIEMANN.**

- a) Definición.
- b) Propiedades lineales.
- c) Integrales superiores e inferiores.
- d) La condición de Riemann.
- e) Teorema fundamental del cálculo.
- f) Cambio de variable e integración por partes.
- g) Integración por partes.
- h) El teorema de Lebesgue.
- i) Integrales impropias.
- j) Integral de Riemann y sucesiones de funciones.

**Metdodología.** Tendremos 5 horas de clases semanales las cuales se distribuirán entre la teoría y la solución de ejercicios que los estudiantes trabajarán previamente. También se dejará como tarea leer y entender la demostración de resultados que no se demostrarán en clase.

**Evaluación.** Se realizará 3 exámenes parciales cuyo promedio dará la nota final. Las fechas de los exámenes será a convenir con los estudiantes y se fijará con 2 semanas de anticipación. También la materia a evaluar dependerá del avance del curso. Cada examen tendrá una duración de 3 horas y no se realizarán ni martes ni viernes.

## **BIBLIOGRAFÍA**

En este curso no contará con un libro de texto principal, sin embargo se recomienda la bibliografía siguiente.

1. Apóstol Tom. Análisis Matemático. Segunda Edición. Reverté, Barcelona. 1982.
2. Bartle Robert G. y Sherbert Donald R. Introduction to Real Analysis. Fourth Edition. John Wiley & Sons. 2011.
3. Demidovich Boris. Problemas y Ejercicios de Análisis Matemático. Editorial MIR 1973.
4. Piza Volio Eduardo. Introducción al análisis real en una variable. Editorial de la Universidad de Costa Rica, 2003.
5. Spivak Michael. Calculus. Third Edition. Cambridge. 1994