

---

**Programa de Curso: MA-0540**  
**Principios de Análisis I**  
**I Semestre, 2017**

### **Datos Generales**

Sigla: MA-0540

Nombre del curso: Principios de Análisis I

Tipo de curso: Teórico

Número de créditos: 5 créditos

Número de horas semanales presenciales: 5 horas

Requisitos: Álgebra y Análisis II (MA-0304)

Ubicación en el plan de estudio: V semestre.

Horario del curso: Lunes: 8:00 a 10:50, Jueves de 8:00 a 9:50

### **Datos del Profesor:**

Nombre: Mario Andrés Álvarez Guadamuz

Correo Electrónico: [andresok1308@gmail.com](mailto:andresok1308@gmail.com)

Horario de Consulta: Lunes de 17:00 a 19:00, Viernes de 8:00 a 9:00.

Oficina: # 2, Sección de Matemática.

### **Descripción del curso**

Reciba la más cordial bienvenida al curso MA-0540: Principios de Análisis I. Este curso está dirigido a estudiantes de tercer año de la carrera de Enseñanza de la Matemática de la Sede Occidente y que cuentan con conocimientos básicos de análisis en una variable. En el presente documento encontrará información sobre los aspectos del curso que usted debe conocer, tales como objetivos, contenidos, evaluación y bibliografía, principalmente. Es su derecho y su deber, estar informado sobre lo que se espera que aprenda en este curso, así como sobre la manera en que será evaluado su aprendizaje. Se le sugiere leer con detenimiento esta carta y consultar sobre cualquier duda que tenga al respecto. El aprendizaje de la Matemática requiere del dominio de los conceptos propios de la materia, así como de gran cantidad de práctica. Se debe poner especial énfasis en comprender los conceptos y en desarrollar las destrezas necesarias para lograr un manejo apropiado de los procesos lógicos, así como para la solución de los ejercicios. La responsabilidad de llevar el curso con éxito es compartida. De usted, como estudiante, se espera una actitud positiva que le permita llevar a cabo su tarea con el tesón y el esfuerzo necesarios. De parte del docente, en calidad de facilitador del proceso de aprendizaje, pondrá a su disposición sus conocimientos, así como el mayor empeño. Desde ya, se le desea el mejor de los éxitos durante este ciclo lectivo.

## Objetivo General

Dotar al estudiante de una formación matemática básica en topología y en el análisis en varias variables.

## Objetivos específicos

Con este curso se contribuirá a que el estudiante

1. Manipule en forma correcta los conceptos de topología en  $\mathbb{R}^n$ .
2. Calcule correctamente, límites de funciones en varias variables.
3. Calcule correctamente, derivadas de funciones en varias variables.
4. Aplique correctamente los teoremas relacionados con el diferencial de una función en varias variables (Regla de la Cadena, Teorema de la función inversa, Teorema de la función implícita.)
5. Calcule correctamente áreas y volúmenes de cuerpos sólidos, utilizando integrales múltiples.

## Contenidos

### A. Topología en $\mathbb{R}^n$ . (3 semanas)

1. Espacios vectoriales normados: Definiciones y ejemplos de espacios vectoriales, producto punto y norma, espacios vectoriales normados.
2. Conjuntos abiertos y cerrados: Identificación e interpretación geométrica de conjuntos abiertos y cerrados, teoremas relacionados con uniones e intersecciones de abiertos y cerrados.
3. Relación entre un punto y un conjunto: punto interior, punto frontera, punto de acumulación, punto de adherencia de un conjunto dado y teoremas relacionados.
4. Conjuntos compactos. Definición de conjunto compacto en  $\mathbb{R}^n$  como conjunto cerrado y acotado.
5. Continuidad: Definición de función continua por medio de un conjunto abierto.
6. Relación entre continuidad y compacidad: Imagen de un conjunto compacto bajo una función continua.

### B. Límites y continuidad en varias variables. (2 semanas)

1. Límites en  $\mathbb{R}^n$ . Definición de límite. Propiedades de los límites (suma, diferencia, producto, división y composición.). Teoremas relacionados con la existencia del límite de una función dada.
2. Continuidad. Definición de función continua en un punto (por medio del límite).
3. Propiedades de las funciones continuas. Suma, diferencia, producto, división y composición.

#### C. Diferenciación en $\mathbb{R}^n$ . (8-semanas)

1. Funciones de varias variables. función real de variable vectorial, función vectorial de variable vectorial, función vectorial de variable real.
2. Geometría de las funciones reales de variable vectorial. Superficies cuadráticas en  $\mathbb{R}^3$ .
3. Derivada direccional y derivada parcial. Definición y ejemplos de derivadas parciales y direccionales de una función dada. Derivadas parciales de orden superior, gradiente de una función.
4. Campos vectoriales. Definición de campo vectorial, ejemplos de campos vectoriales (interpretación geométrica), campos vectoriales conservativos, teorema de las derivadas parciales de segundo orden para determinar si un campo vectorial es conservativo.
5. Diferencial en  $\mathbb{R}^n$ . Definición y ejemplos de diferencial como transformación lineal.
6. Propiedades del diferencial. Unicidad. Suma, diferencia, producto y división de funciones diferenciables. Forma matricial del diferencial (Matriz jacobiana). Relación entre el diferencial y las derivadas direccionales de una función dada, otros teoremas relacionados. Planos tangentes.
7. Regla de la cadena. Ejemplos de diferencial de una composición de funciones. Forma matricial.
8. Teorema de la función inversa. Teorema de la función implícita.
9. Extremos de funciones reales. Multiplicadores de Lagrange.

#### D. Integración en $\mathbb{R}^n$ . (3-semanas)

1. Definición de suma de Riemann.
2. Integrales múltiples. Cálculo de áreas y volúmenes en varias variables.

## Metodología

El curso contemplará principalmente una participación expositiva por parte del docente, dando énfasis a la comprensión de conceptos y al uso correcto del lenguaje matemático.

Se presentarán suficientes ejemplos, principalmente para dirigir el estudio. También se valorará la respectiva atención a las interrogantes de los y las estudiantes. Se trabajará con las listas de ejercicios recomendados por el profesor, con el fin de reforzar la comprensión de los contenidos estudiados en clases.

## Evaluación

Descripción	Porcentaje
Primer Parcial	80/3%
Segundo Parcial	80/3%
Tercer Parcial	80/3%
Tareas	20%
Total	100%

Consideraciones sobre la evaluación:

Las tareas corresponderán a ejercicios asignados por el docente. Se realizarán en total 6 tareas (2 por cada examen parcial), las cuales deberán estar escritas en  $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ . La nota final (NF) es la suma correspondiente de los porcentajes obtenidos en los tres exámenes parciales y el proyecto de investigación.

1. Si  $70 \leq NF$  el o la estudiante aprueba el curso.
2. Si  $60 \leq NF < 70$  el o la estudiante tiene derecho a realizar examen de ampliación.
3. Si  $NF < 60$  el o la estudiante pierde el curso.

Los exámenes de reposición se harán de forma oral y estarán a cargo de un tribunal formado por tres profesores, incluyendo al profesor del curso. No hay reposición de la reposición de ningún parcial.

## Cronograma

Se advierte que las fechas propuestas a continuación son provicionales, su variación o ratificación quedan sujetas a criterios del docente.

Semana	Actividad	Observaciones
1	A.1, A.2	
2	A.3, A.4	Asignación de tarea # 1
3	A.5, A.6	Entrega de tarea # 1
4	B.1, B.2	Asignación de tarea # 2
5	Semana Santa	
6	B.3, C.1	Entrega de tarea #2, Hasta aquí I parcial
7	C.2	I parcial (Lunes 24 de Abril)
8	C.2, C.3	
9	C.4, C.5	Asignación de tarea # 3
10	C.6, C.7	Entrega de tarea # 3
11	C.8	Asignación de tarea # 4
12	C.9	Entrega de tarea # 4, Hasta aquí II parcial
13	D.1	
14	D.2	II parcial (Lunes 19 de Junio), Asignación de tarea # 5
15	D.2	Entrega de tarea # 5, Hasta aquí III parcial
16		
17		
18		III parcial (Jueves 13 de julio) y Reposiciones (Lunes 17 de julio)
19		Ampliación (Jueves 20 de julio)

## Bibliografía

- [1] APOSTOL, TOM. *Análisis Matemático*. Barcelona: Segunda Edición, Editorial Reverté. 1986.
- [2] APOSTOL, TOM. *Calculus*. Barcelona: Editorial Reverté, 1997.
- [3] BARTLE, ROBERT G. *Introducción al Análisis Matemático*. México D.F: Editorial Limusa, 1992.
- [4] BUCK, C. *Advanced Calculus*. McGraw Hill, México, 1978.
- [5] GONZÁLEZ, CARMEN MARÍA. *Análisis Real*. Costa Rica: Editorial UNED, 1999.
- [6] GHORPADE, S; LIMAYE, B. *A Course in Multivariable Calculus and Analysis*. Springer, USA, 2010.
- [7] MARSDEN, JERROLD; TROMBA J. ANTHONY. *Cálculo vectorial*. Cuarta edición, México, Editorial Prentice Hall, 1998.
- [8] MENA, BALTASAR. *Introducción al cálculo vectorial*. México, Editorial Thomsom, 2003.
- [9] PITA, CLAUDIO RUIZ. *Cálculo vectorial*. México: Editorial Prentice Hall, 1995.
- [10] WADE, WILLIAM R. *An Introduction to Analysis*. PEARSON: Prentice Hall, 3rd edition, 2004.