

**PROGRAMA DEL CURSO MA-0702  
VARIABLE COMPLEJA**

**CREDITOS: 5**

**HORAS: 5**

**REQUISITOS: MA-0505**

**INTRODUCCION**

Este curso está diseñado especialmente para estudiantes de matemática. Se asume un conocimiento básico del análisis y conocimientos elementales de los números complejos.

Se pretende, sobre todo, que el estudiante adquiera las útiles herramientas que se encuentran en la teoría de funciones de variable compleja.

**OBJETIVOS GENERALES**

1. Introducir al estudiante al estudio de funciones de variable compleja.
2. Desarrollar habilidades en el uso de la teoría de funciones de variable compleja, como útil herramienta en el desarrollo del análisis y otras ramas de la matemática.
3. Complementar los conocimientos que el estudiante ha adquirido en análisis real, con el conocimiento del análisis complejo.

**OBJETIVOS ESPECIFICOS**

1. Repasar las definiciones y propiedades básicas de los números complejos.
2. Aprender las definiciones y propiedades básicas de las funciones analíticas.
3. Conocer la topología de  $C$ .
4. Aprender a usar correctamente aplicaciones conformales.
5. Aprender a clasificar las singularidades de una función de variable compleja.
6. Desarrollar destrezas en el cálculo de integrales, por los métodos de variable compleja.
7. Conocer los teoremas fundamentales de la teoría de variable compleja y hacer aplicaciones de estos teoremas.

---

## PROGRAMA

### 1. Los Números Complejos

- a. Operaciones aritméticas, módulo, conjugación.
- b. Representación geométrica: coordenadas cartesianas y polares.
- c. Raíces de números complejos, fórmulas de Moivre.
- d. Representación esférica de  $C$ : proyección esterográfica.

### 2. Introducción a las funciones analíticas

- a. Definiciones básicas, ecuaciones de Cauchy-Riemann, conjugadas armónicas.
- b. Polinomios y funciones racionales en  $C$ .
- c. Series de potencias en  $C$ .
- d. Funciones trigonométricas, exponencial y logaritmo.

### 3. Topología elemental de $C$

- a. Como un espacio métrico, convergencia, convergencia uniforme.
- b. Conexidad, compacidad, continuidad.

### 4. Aplicaciones conformales

- a. Definiciones y propiedades básicas.
- b. Transformaciones de Mobius, razón doble.
- c. Principio de Simetría.
- d. Principio de Orientación.
- e. Aplicaciones conformales elementales.
- f. Superficies de Riemann elementales.

### 5. Integración compleja

- a. Integrales de línea, curvas rectificables.
- b. Teorema de Cauchy y fórmula integral de Cauchy: índice de un punto con respecto a una curva cerrada. Estimado de Cauchy. Zeros de una función analítica, teorema de Liouville, teorema fundamental de Algebra, Teorema del módulo máximo, Teorema de Morera, número de zeros adentro de una curva, Teorema de la función abierta.
- c. Singularidades: singularidad removible, singularidad aislada, polo, singularidad esencial.
- d. Teorema de Cauchy en su forma general.
- e. Cálculo de residuos: el Principio del Argumento, cálculo de integrales definidas.

## 6. Tópico Adicional: (a escogencia del profesor)

Tomando en cuenta que el estudiante lleva solo este curso de Variable Compleja para su Bachillerato en Matemática, hay una variedad de tópicos que se pueden ver después de los temas básicos: entre otros mencionamos: Funciones Armónicas. Funciones enteras, Espacios de Funciones Analíticas, continuación Analítica y Superficies de Riemann, Funciones elípticas, etc.

## BIBLIOGRAFIA

7. Ahlfors, Laus. Complex Análisis. MacGraw-Hill. 1966.
8. Carton, H. Elementary Theory of Analytic Functions of One on Several Complex Variables. Addison-Wesley, 1963.
9. Conway, John. Functions of One Complex Variable. Springer Verlag, 1978.
10. Hille, E. Analytic Function Theory (2 vols). Ginn & Co. 1959.
11. Rudin, W. Real and Complex Analysis. McGraw-Hill. 1974.