



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS  
PROGRAMA ACADÉMICO DE MATEMÁTICAS

FORMATO SYLLABUS  
PLAN DE ESTUDIOS 298

VERSIÓN: 2022

RESOLUCIÓN ACREDITACIÓN DE ALTA CALIDAD No. 007575 DE JULIO DE 2019

**FACULTAD:** Ciencias Matemáticas y Naturales

**ÁREA DE FORMACIÓN:** Análisis

**NOMBRE DEL ESPACIO ACADÉMICO:** Análisis complejo

**TIPO DE ESPACIO:** Teórico (X) Práctico ( ) Teo-prac ( ) Obligatorio (X) Electivo ( )

**CÓDIGO:** 19921

**NÚMERO DE CRÉDITOS:** 4

**HORARIO:** Total Horas Semanales Lectivas: 4

DÍA: \_\_\_\_\_ HORA: \_\_\_\_\_ SALÓN: \_\_\_\_\_

DÍA: \_\_\_\_\_ HORA: \_\_\_\_\_ SALÓN: \_\_\_\_\_

DÍA: \_\_\_\_\_ HORA: \_\_\_\_\_ SALÓN: \_\_\_\_\_

### 1. JUSTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO

El estudio del análisis complejo es muy importante en la Matemática ya que no sólo da herramientas o algoritmos para resolver problemas, sino que a la vez es un lenguaje útil para representar modelos teóricos de algunos fenómenos físicos propios de las ciencias aplicadas que por lo general involucran temáticas concernientes con el campo del análisis complejo

### 2. PRERREQUISITOS (Contenidos)

Los conocimientos adquiridos por el estudiante en los espacios académicos de cálculo diferencial, Cálculo Integral, Cálculo Vectorial, Análisis Matemático I y II.

### 3. DESCRIPCIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO

El análisis complejo extiende conceptos y analogías de los teoremas fundamentales del cálculo diferencial e integral de manera natural al plano complejo y en particular se resalta el *teorema fundamental del álgebra*, *teorema de Cauchy-Goursat*, *fórmula integral de Cauchy*, *teorema del residuo de Cauchy*, entre otros. En este sentido, se enfatiza la idea del análisis complejo como un desarrollo natural del análisis real. El desarrollo de temas como: el concepto básico de función analítica, mapeos conformes, funciones armónicas, series



complejas, teoría del residuo y transformada-  $z$ , le permiten al estudiante de matemáticas conocer algunas aplicaciones de las funciones a valor complejo hacia áreas como el procesamiento de señales e imágenes, sistemas de control, sistemas dinámicos, etc.

#### **4. OBJETIVOS**

**4.1 GENERAL:** Con el estudio del análisis complejo se pretende

- Desarrollar habilidades en el manejo teórico y aplicado de las diversas temáticas del Análisis Matemático en el campo de los números complejos.
- Reconocer y valorar la interacción del análisis complejo con otras ramas de la matemática.
- Propiciar en el estudiante acciones concretas para que pueda expresar sus ideas matemáticas mediante el uso de un lenguaje simbólico adecuado
- Preparar al estudiante para cursos posteriores en el estudio formal de la disciplina matemática.
- Fomentar en el estudiante el hábito de complementar sus conocimientos con una correcta utilización y un uso óptimo de las fuentes de información como estrategia para su formación.

#### **4.2 ESPECÍFICOS**

- Reconocer analogías y diferencias entre el cálculo Real conocido y la variable compleja
- Desarrollar en el estudiante habilidades en el manejo teórico y aplicado de los temas del análisis complejo.
- Comprender la importancia de los modelos matemáticos con la computación
- Aplicar los distintos criterios para determinar la analiticidad de una función de variable compleja a valor complejo, entre estos las ecuaciones de Cauchy-Riemann.
- Desarrollar y aplicar el concepto de función analítica en lo que respecta a mapeos conformes, cálculo de residuos, integrales y series complejas.
- Comprender la importancia del teorema fundamental del álgebra y sus distintas pruebas.
- Identificar la transformada- $Z$  como una aplicación de las series de Laurent y el teorema del residuo.

#### **5. UNIDADES TEMÁTICAS Y/O PROBLEMÁTICAS**

- Funciones analíticas.
- Teorema de Cauchy.
- Series Complejas.



- Cálculo de residuos y aplicaciones.

## 6. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS:

- (1) Clases magistrales y sesiones de discusión y trabajo preparadas por el docente.
- (2) Enfatizar en la fundamentación conceptual y posibilitar la modelación.
- (3) Reforzar en el estudiante la expresión oral y escrita del lenguaje propio de la matemática.
- (4) Lecturas relacionadas con las temáticas propuestas.
- (5) Obligatoriedad en la utilización de textos y fuentes de información.
- (6) Propiciar y fomentar el uso de herramientas computacionales.
- (7) Utilizar la tecnología para favorecer la comprensión de las diferentes temáticas estudiadas.

Basado en el sistema de créditos, la distribución de la dedicación horaria del estudiante para este espacio académico es la siguiente:

HORAS			Horas profesor/semana	Horas Estudiante/semana	Total Horas Estudiante/semestre	Créditos
TD	TC	TA	(TD + TC)	(TD + TC +TA)	X 16 semanas	
3	1	8	4	12	192	4

### **Convenciones:**

**TD:** Trabajo Presencial Directo; trabajo de aula con plenaria de todos los estudiantes.

**TC:** Trabajo Mediado cooperativo; Trabajo de tutoría del docente a pequeños grupos o de forma individual a los estudiantes.

**TA:** Trabajo Autónomo; Trabajo del estudiante sin presencia del docente, que se puede realizar en distintas instancias: en grupos de trabajo o en forma individual, en casa o en biblioteca, laboratorio, etc.)

## 7. RECURSOS

### 7.1 TEXTO GUÍA

Lars V. Ahlfors. Complex Analysis. Third edition. McGraw 1979.

### 7.2 TEXTOS COMPLEMENTARIOS

- E.B. Saff and A.D. Snider. Fundamentals of Complex Analysis. (2003). Prentice Hall-Third Edition



- James Ward Brown/ Ruel V. Churchill. Complex Variables and Applications. (2010). McGraw- Hill. 8ª edición.
- Serge Lang. Complex Analysis. (2010). Springer 8ª edition.
- Ralph P. Boas. Invitation to Complex Analysis. (2010). MAA – Textbooks. 2ª Edit.
- John B. Conway. Functions of One Complex Variable I. Springer. 2ª edición-1978.
- A.I. Markushevich. Theory of functions VOL I, II. AMS. 2ª Edition –2005
- A. David Wunsch. Variable Compleja con Aplicaciones. Addison– Wesley. 5ª edición

### 7.3 REVISTAS

- Abordaje del análisis complejo mediante conexiones con el análisis real
- <https://revistas.tec.ac.cr/index.php/matematica/article/view/3522>
- Razonamiento acerca de funciones elementales del Análisis Complejo
- <https://dl.acm.org/doi/abs/10.1023/A%3A1016007415899>
- Journals of complex analysis
- <https://www.hindawi.com/journals/jca/>

### 7.4 DIRECCIONES DE INTERNET

- [https://www.ugr.es/~fjperez/textos/funciones\\_variable\\_compleja.pdf](https://www.ugr.es/~fjperez/textos/funciones_variable_compleja.pdf)
- [https://webs.um.es/gvb/AC/LeccAC\(2013\).pdf](https://webs.um.es/gvb/AC/LeccAC(2013).pdf)
- <http://www.cambridge.org/us/catalogue/catalogue.asp?isbn=9780521534291>

### 7.5 MULTIMEDIA

- Curso de Análisis Complejo
- <http://ocw.mit.edu/courses/mathematics/#undergrad>

### 7.6 MOODLE O PLATAFORMA ACADÉMICA (Link o enlace web)

Enlace Moodle:

<https://aulasciencias.udistrital.edu.co/course/view.php?id=740>

### 7.7 SOFTWARE ESPECIALIZADO

Geogebra, Matlab: Para implementar e ilustrar conceptos del campo de los complejos, límites, derivadas, mapeos conformes y aplicaciones como teoría del residuo entre otros.

### 8. ORGANIZACIÓN /TIEMPO (Organizar contenidos por semanas)



- **Funciones Analíticas:** Aritmética, geometría y álgebra de los complejos. Topología del plano complejo. Funciones elementales. Funciones analíticas. Ecuaciones Cauchy-Riemann. (cinco semanas)
- **Teorema de Cauchy:** Integrales. Teorema de Cauchy. Funciones armónicas. (cinco semanas).
- **Series:** Series de Taylor de funciones analíticas. Convergencia. Series de Laurent. (cuatro semanas).
- **Cálculo de Residuos:** Teoremas. Cálculo de residuos y aplicaciones. (dos semanas).

### 9. EVALUACIÓN (Especificar porcentajes y formas de evaluación)

La evaluación debe ser coherente con la metodología. Para incentivar el estudio permanente y cultivar la disciplina, se recomiendan pruebas escritas cortas y frecuentes. Los estudiantes deben iniciarse en la aplicación de las formas de lenguaje, expresión y argumentación. La Universidad tiene reglamentado tres cortes:

1er corte: 35%      Fecha:  
 2do corte: 35%      Fecha:  
 3er corte: 30%      Fecha:

EVALUACIONES		
TIPOS DE EVALUACIÓN	FECHA	PORCENTAJE
<b>PARCIALES</b> (MÍNIMO TRES)	Se sugiere realizarlos en: quinta, décima y decimoquinta semanas.	30%
<b>TALLERES, QUICES, TAREAS Y EXPOSICIONES, PARTICIPACIÓN.</b>	A lo largo del semestre	40%
<b>OPCIONAL: PROYECTO DIRIGIDO A LO LARGO DEL CURSO.</b>	Acordada entre docente y estudiante	A convenir según el caso
<b>EXAMEN FINAL</b>	Período de exámenes	30%