



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

**NOMBRE DEL DOCENTE:**

**ÁREA DE FORMACIÓN:** Análisis

**NOMBRE DEL ESPACIO ACADÉMICO:** Cálculo Vectorial

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

**CÓDIGO:** 19911

**NÚMERO DE CRÉDITOS:** 4

**HORARIO:** Total Horas Semanales Lectivas: 6

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

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

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

### 1. JUSTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO

Siendo una asignatura fundamental en casi cualquier profesión, para el futuro matemático el cálculo debe considerarse como la fuente para establecer la rigurosidad exigida en el área del análisis matemático. Para el estudiante de Matemáticas, es necesaria la aplicación de formas de lenguaje rigurosas y el uso de la lógica en la argumentación

### 2. PRERREQUISITOS (Contenidos)

Los conocimientos adquiridos por el estudiante en los espacios académicos de cálculo diferencial, cálculo integral y álgebra lineal.

### 3. DESCRIPCIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO

El cálculo vectorial extiende de manera natural los conceptos de derivación e integración a funciones de varias variables tales como campos escalares y vectoriales en su significado geométrico y físico. En particular, estudia los conceptos matemáticos de gradiente, divergencia, rotacional que permiten la extensión del teorema fundamental del cálculo a varias variables. Lo anterior evidencia la importancia del cálculo vectorial en el desarrollo de



modelos matemáticos de fenómenos físicos y aplicaciones- campos eléctricos, campos magnéticos, fluidos, etc.

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1 GENERAL**

Proporcionar herramientas argumentativas que permitan al estudiante de matemáticas analizar, plantear y resolver modelos que requieren el manejo de varias variables independientes en forma simultánea, a partir de la comprensión de los conceptos básicos: de derivada e integrales de campos escalares y vectoriales, en diferentes situaciones ya sean de tipo teórico o del mundo real.

### **4.2 ESPECÍFICOS**

- Que el estudiante demuestre comprensión y desempeño en el Cálculo en varias variables en definiciones, teoremas, demostraciones, ejercicios, contraejemplos.
- Fundamentar a los estudiantes de Matemáticas en el cálculo diferencial e integral en varias variables para que puedan acceder a cursos de formación en el campo de la profesión como el Análisis Matemático
- Conceptualizar las funciones de más de una variable independiente y sus propiedades a partir de los conceptos estudiados en el cálculo diferencial e integral relacionados con dominios, límites, continuidad, derivadas e integrales y los teoremas fundamentales del cálculo.
- Fundamentar a los estudiantes desde el texto guía fundamental para los matemáticos. Cálculo Tomo II de Apóstol
- Fundamentar a los estudiantes en los aspectos teóricos del Cálculo en varias variables, en la solución de los ejercicios, problemas de los textos de Cálculo en varias variables y en la utilización de recursos computacionales
- Proporcionar una conexión entre el cálculo vectorial y el análisis de funciones de varias variables relacionando los tres grandes teoremas de cálculo vectorial con las integrales múltiples de las funciones escalares, como por ejemplo lo es, el teorema de Green e integral de línea con integrales dobles y así entender y resolver problemas que se presentan en el desempeño de su formación ó en áreas afines

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

- Cálculo diferencial en campos escalares y vectoriales.
- Aplicaciones de cálculo diferencial.
- Integrales de línea.



- Integrales múltiples.
- Integrales de Superficies.

## 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	
4	2	6	6	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

Marsden, J. Tromba, A., Cálculo Vectorial. Editorial Addison-Wesley.

### 7.2 TEXTOS COMPLEMENTARIOS

- SPIVAK, Cálculo en variedades. Reverté.
- TOM APOSTOL, Calculus, Vol. II, Editorial Reverté.



- CLAUDIO PITA RUIZ, Cálculo Vectorial. Prentice. Hall.
- STEWART, JAMES. Cálculo Multivariado. Editorial Thomson.

### 7.3 REVISTAS

- <http://www.emis.de/journals/RCM/revistas.html>
- <https://globaljournals.org/tag/vector-calculus>

### 7.4 DIRECCIONES DE INTERNET

- [www.stewartcalculus.com](http://www.stewartcalculus.com)
- [www.matematicas.net](http://www.matematicas.net)
- <https://es.khanacademy.org/math/multivariable-calculus>
- <https://definicion.xyz/calculo-vectorial/>

### 7.5 MULTIMEDIA

- Cursos de Cálculo Vectorial- MIT  
<http://ocw.mit.edu/courses/mathematics/#undergrad>

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

- Enlace Moodle  
<https://aulasciencias.udistrital.edu.co/login/index.php>

### 7.7 SOFTWARE ESPECIALIZADO

Geogebra, Matlab: Para implementar e ilustrar conceptos tales como campos escalares, campos vectoriales, aplicaciones de la integral de línea, integrales múltiples e integrales de superficie, etc.

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

- **Cálculo diferencial en campos escalares y vectoriales:** El espacio vectorial con producto interno  $\mathbb{R}^n$   $\mathbb{R}^n$ . Espacio métrico y su topología. Campos escalares y vectoriales. Límites y continuidad, la derivada de un campo escalar respecto a un vector. Derivadas direccionales y derivadas parciales. Gradiente de un campo escalar. Condición suficiente de diferenciabilidad. Regla de la cadena para derivadas de campos escalares. Conjuntos de nivel, planos tangentes. Diferenciales de campos vectoriales. Regla de la cadena para diferenciales de campos vectoriales.



Forma matricial de la regla de la cadena. Condiciones suficientes para la igualdad de las derivadas parciales mixtas. (**4 semanas**).

- **Aplicaciones de Cálculo Diferencial:** Derivación de funciones definidas implícitamente y ejemplos. Máximos, mínimos y puntos de silla. Fórmula de Taylor de segundo orden para campos escalares. Puntos estacionarios mediante los autovalores de la matriz Hessiana. Criterio de las derivadas segundas para el cálculo de extremos de funciones de dos variables. Extremos condicionados y Multiplicadores de Lagrange. (**2 semanas**).
- **Integrales de Línea:** Caminos e integrales de línea. Propiedades fundamentales de las integrales de línea. Integrales de línea respecto a la longitud de arco y aplicaciones. Conjuntos conexos abiertos. Independencia del camino. Segundo teorema fundamental del cálculo para integrales de línea y aplicaciones. Primer teorema fundamental del cálculo para integrales de línea. Condiciones necesarias y suficientes para que un campo vectorial sea un gradiente. Métodos especiales para construir funciones potenciales. Funciones de potencial en conjuntos convexos. (**4 semanas**).
- **Integrales múltiples:** Funciones escalonadas. Integral doble de una función escalonada. Definición de integral doble de una función definida y acotada en un rectángulo. Integrales dobles superior e inferior. Cálculo de integrales dobles por integración uni-dimensional reiterada. Integrales dobles extendidas a regiones mas generales y aplicaciones a áreas y volúmenes. Teorema de Green en el plano y aplicaciones. Cambio de variables en una integral doble. Casos particulares de la fórmula de transformación y demostración para el caso general. Integrales n-dimensionales. Cambio de variable en una integral n-múltiple. (**4 semanas**).
- **Integrales de Superficie:** Representación paramétrica de una superficie. Producto vectorial fundamental, considerado como una normal a una superficie. Integrales de superficie. Cambio de representación paramétrica. Teorema de Stokes. El rotacional y la divergencia de un campo vectorial y sus propiedades. Teorema de la divergencia (teorema de Gauss). Aplicaciones del teorema de la divergencia. (**2 semanas**).



UNIVERSIDAD DISTRITAL  
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

## 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:

<b>EVALUACIONES</b>		
TIPOS DE EVALUACIÓN	FECHA	PORCENTAJE
<b>PARCIALES (MÍNIMO TRES)</b>	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%