



*Universidad Nacional de La Matanza*  
*Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas*

**PR-08-A3 – FICHA CURRICULAR**

Departamento Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas

Carrera/s:CGCB

Cátedra

Código: 0609

Nombre asignatura: Cálculo II

JEFE DE CÁTEDRA:

Roberto Depaoli

---

CICLO LECTIVO: 2013 CUATRIMESTRE:  
primero

Universidad Nacional de la Matanza  
Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas



## OBJETIVOS

La importancia de las matemáticas en otras ciencias y en la ingeniería reside en dos razones elementales:

-Es la herramienta esencial para modelar y resolver problemas.

-Su estudio permite cultivar la intuición geométrica y la capacidad de abstracción, aptitudes necesarias para lograr una comprensión profunda de los temas vinculados con la ciencia y la tecnología.

Lograr que los alumnos compartan este punto de vista es un objetivo básico, para motivar en ellos una actitud abierta a la adquisición de conocimientos matemáticos.

Esta materia trata de la aplicación de los conceptos de límite, diferenciación e integración a funciones de varias variables, y su comprensión y fundamentación se apoyan en una síntesis del análisis de una variable real con el álgebra vectorial y el álgebra lineal. Como en estos temas, es primordial establecer claramente en análisis matemático II la estrecha correspondencia existente entre representación geométrica y formulación analítica, para poder entender y aplicar sus contenidos. Aunque al involucrar un número arbitrario de variables, interpretables como parámetros de cualquier naturaleza, el cálculo trasciende la geometría del plano y el espacio, debe hacerse hincapié en la matriz geométrica de buena parte de sus conceptos, sobre todo porque la formulación analítica moderna suele resultar abstrusa en el inicio de su estudio.

En vista de estas observaciones, se aspira a que los alumnos muestren un avance en las competencias descritas a continuación al concluir el curso:

Una comprensión más profunda de los conceptos centrales aprendidos en análisis de una variable y álgebra.

La habilidad de expresar los contenidos de cálculo II mediante su representación geométrica y su formulación analítica simultáneas.

La habilidad de utilizar la representación geométrica para comprender el significado del tema. La comprensión de que la formulación analítica proporciona rigor y potencia de cálculo, y la habilidad para explotar esta última en la resolución de problemas.

La capacidad para formular modelos en diversas aplicaciones.



## CONTENIDOS MÍNIMOS

Topología en  $\mathbb{R}^n$ . Entornos. Conjuntos abiertos y cerrados. Conexión y conexión simple. Cálculo diferencial e integral en varias variables. Funciones de varias variables reales. Campos escalares y vectoriales. Curvas y superficies. Límite para funciones de varias variables reales. Continuidad. Derivadas parciales y direccionales. Diferenciabilidad. Vector gradiente y matriz jacobiana. Derivación de funciones implícitas. Curvas paramétricas. Derivadas de orden superior. Teorema de Schwarz. Polinomio de Taylor para funciones de varias variables. Extremos y extremos condicionados. Integrales múltiples. Cambio de variables de integración. Análisis vectorial. Integrales de línea. Campo de gradientes y función potencial. Teorema de Green. Integrales de superficie. Divergencia y rotacional. Teoremas de Gauss y de Stokes. Series: análisis de convergencia. Ecuaciones diferenciales ordinarias lineales, de primero y segundo orden.



## PROGRAMA ANALÍTICO-CONTENIDOS TEÓRICOS-OBJETIVOS

Unidad I: Nociones de topología en  $\mathbb{R}^n$ .

Entorno de un punto. Punto de acumulación de un conjunto. Punto interior. Conjuntos abiertos y cerrados. Frontera. Conexión y conexión simple en conjuntos abiertos.

Unidad II: Funciones de varias variables.

Campos escalares y vectoriales. Dominio y conjunto de nivel. Composición de funciones de varias variables.  
Curvas y superficies parametrizadas.

Unidad III: Límite y continuidad.

El concepto de límite para funciones de varias variables. Definición y propiedades.  
Álgebra de límites.  
Límites por trayectorias, radiales e iterados. Continuidad. Propiedades.  
Continuidad de funciones compuestas.

Unidad IV: Diferenciabilidad.

Derivadas parciales y direccionales de campos escalares y vectoriales.  
Diferenciabilidad: definición e interpretación geométrica.  
Vector gradiente y matriz jacobiana.  
Relación entre diferenciabilidad y continuidad.  
Relación entre diferenciabilidad y la continuidad de las derivadas parciales. Diferenciabilidad de funciones compuestas: regla de la cadena.

Unidad V: Derivación de funciones implícitas.

Funciones definidas en forma implícita.  
Condiciones suficientes de existencia y diferenciabilidad: el teorema de la función implícita.  
Inversa local de una función vectorial con jacobiano no nulo.

Unidad VI: Derivadas de orden superior.

Derivadas parciales sucesivas.  
Teorema de Schwarz.  
Polinomio de Taylor para funciones de varias variables.  
Máximos, mínimos y puntos de ensilladura: condiciones necesarias y condiciones suficientes.  
Extremos condicionados. Multiplicadores de Lagrange.

Unidad VII: Integrales múltiples.

Definición de integral doble para funciones definidas en conjuntos elementales del plano.  
Integrales iteradas y su relación con la integral doble.  
Cambio de variables de integración: transformaciones lineales y coordenadas polares.  
Aplicación al cálculo de áreas.  
Definición de integral triple para funciones definidas en conjuntos elementales del espacio.  
Integrales iteradas y su relación con la integral triple.



Cambio de variables de integración: transformaciones lineales, coordenadas cilíndricas y esféricas.

Aplicación al cálculo de volúmenes.

Unidad VIII: Integrales de línea.

Integrales de línea de campos escalares y vectoriales definidos en el plano y el espacio.

Campo de gradientes y función potencial.

Teorema de Green en el plano. Su aplicación a regiones múltiplemente conexas.

Condiciones necesarias y suficientes para que un campo vectorial sea un gradiente.

Unidad IX: Integrales de superficie.

Elemento de área de una superficie parametrizada. Integrales de superficie de Campos escalares y vectoriales. Cambio de representación paramétrica.

Aplicaciones al cálculo de áreas.

Divergencia y rotacional.

Teoremas de Gauss y de Stokes: aplicaciones físicas elementales.

Unidad X: Ecuaciones diferenciales ordinarias.

Ecuaciones diferenciales ordinarias lineales y de primer orden. Diferenciales exactas.

Ecuaciones diferenciales lineales a coeficientes constantes de segundo orden.

Resolución mediante:

-Métodos algebraicos elementales.

-Transformada de Laplacé. Aplicaciones físicas elementales.

Unidad XI: Series.

Convergencia de series numéricas. Suma de la serie geométrica. Criterios de convergencia.

Criterios de comparación, de la raíz y del cociente. Criterio integral.

Convergencia absoluta y condicional. Regla de Leibniz.

Introducción a las series de potencias.

Intervalo de convergencia.



## PROGRAMA ANALÍTICO – BIBLIOGRAFÍA

Se sugiere una opción para cubrir las unidades del programa analítico con la bibliografía básica, con indicación de los capítulos correspondientes.

Cálculo vectorial, de Pita Ruiz:

Unidad I Capítulo I  
Unidad II Capítulo II  
Unidad III Capítulo II  
Unidad IV Capítulos II y III  
Unidad V Capítulo III  
Unidad VI Capítulo II y IV  
Unidad VII Capítulo VI  
Unidad VIII Capítulo VII  
Unidad IX Capítulos VIII y IX

Calculus, de Tom Apostol

Unidad X - Capítulo IV del tomo I y capítulo VII del tomo II  
Unidad XI - Capítulo IX del tomo I

No obstante, se sugiere a los estudiantes consultar bibliografía adicional.

**Apuntes disponibles en sistema MIEL para todas las Unidades.**

### **Referencias Bibliográficas**

Existencia en

Básica	Autor	Editorial	Año	biblioteca
Cálculo vectorial	Pita Ruiz, Claudio	Prentice Hall	1995	9
Calculus Volumen I	Apostol, Tom M.	Reverté	1997	20
Calculus Volumen II	Apostol, Tom M.	Reverté	1997	12
<b>Complementaria</b>				
Cálculo Vectorial	Marsden , Tromba A.	Addison Wesley Longman	1991	12
Vectores y Tensores	Santaló, Luis	EUDEBA	1993	5
Cálculo infinitesimal	Spivak, Michael	Reverté	1996	9
Cálculo diferencial e integral	Piskunov, K.	Limusa Noriega	1996	19



Ecuaciones diferenciales	Zill, D.G. ,Cullen, M.	Thomson	2006	10
Cálculo y geometría analítica	Stein, S.K. Barcellos, A.	MC GRAW HILL	1997	20