



**PROGRAMA**  
**MATEMÁTICA C**  
**(Análisis II)**

**FACULTAD:** Ciencias Agrarias – Universidad Nacional del Nordeste

**CARRERA:** Ingeniería Industrial

**ASIGNATURA:** Matemática C

**BLOQUE:** Ciencias Básicas

**AÑO CURSADO:** 1º año. 2º cuatrimestre

**DURACIÓN DEL CURSO:** Cuatrimestral

**NÚMERO DE HORAS:** 96

**OBJETIVOS GENERALES:**

Que el alumno sea capaz de:

- ✚ Adquirir los conocimientos básicos indispensables del cálculo diferencial e integral que les permita resolver problemas relacionados a su carrera.
- ✚ Fortalecer el razonamiento lógico matemático que se requiere para los procesos de abstracción necesarios para la modelización.
- ✚ Construir estructuras conceptuales sólidas, resolver problemas de aplicación y utilizar modelos matemáticos como herramientas para estudiar diferentes relaciones en forma simplificada.
- ✚ Lograr el adecuado manejo del lenguaje matemático.

**Unidad 1: Funciones de varias variables reales. Límite.**

El plano y el espacio Euclideo. Espacios de  $n$  dimensiones. Conjuntos puntuales. Clasificación. Puntos interiores, exteriores, frontera, de acumulación, aislados. Funciones de dos y de  $n$  variables independientes. Curvas y superficies de nivel. Límite de funciones de dos variables independientes. Límite doble y límites iterados. Relación entre los mismos. Límites direccionales. Continuidad de funciones de dos y de  $n$  variables independientes.

**Unidad 2: Derivadas parciales y Diferenciales**

Derivada de una función de dos variables independientes. Interpretación geométrica de las derivadas parciales. Derivadas parciales de funciones de  $n$  variables independientes. Relación entre derivabilidad y continuidad. Derivadas parciales de orden superior. Diferenciabilidad de funciones de dos variables independientes. Diferencial total. Relación entre diferenciabilidad, derivabilidad y continuidad. Derivada direccional. Plano tangente y recta normal.



### **Unidad 3: Funciones compuestas y funciones implícitas**

Funciones compuestas de dos y de  $n$  variables independientes. Diferenciabilidad de funciones compuestas. Derivadas de orden superior de funciones compuestas. Teorema del valor medio para funciones de dos variables independientes y para funciones de  $n$  variables independientes. Formula de Taylor y Mac Laurín para funciones de dos variables independientes. Funciones definidas implícitamente. Derivadas de funciones implícitas.

### **Unidad 4: Extremos relativos. Extremos condicionados.**

Puntos estacionarios. Extremos absolutos y relativos. Condición necesaria para la existencia de extremos relativos. Condición suficiente. Hessiano. Extremos condicionados. Multiplicadores de Lagrange.

### **Unidad 5: Integrales múltiples**

Definición de integral doble. Región de integración. Propiedades. Cálculo de integrales dobles. Integrales iteradas. Aplicaciones geométricas y físicas. La integral triple. Cambio de variables. Cambio de variables en integrales

### **Unidad 6: Ecuaciones diferenciales**

Definición de ecuación diferencial. Orden y grado de una ecuación diferencial. Solución general y particular de las ecuaciones diferenciales. Ecuaciones diferenciales de variables separables. Ecuaciones diferenciales homogéneas. Ecuaciones diferenciales lineales. Ecuaciones diferenciales exactas. Condición de simetría. Solución general.

### **Unidad 7: Cálculo vectorial**

Funciones vectoriales. Límite y continuidad de una función vectorial. Derivada de una función vectorial y reglas de derivación. Campos vectoriales. Integrales de línea. Teorema fundamental de las integrales de línea. Teorema de Green. Definición de divergencia y rotor de un campo vectorial. Operador nabla.

### **Actividades**

Se impartirán clases teóricas y prácticas, con guías de trabajos prácticos correspondientes a cada una de las unidades temáticas.

Las clases teóricas tendrán como finalidad promover aprendizajes, donde el docente desarrollará los temas que comprenden los núcleos temáticos del programa; y brindará espacios de reflexión, para analizar los supuestos teóricos de la materia de acuerdo a la bibliografía seleccionada; de discusión, donde se discuten e intercambian opiniones y de síntesis e integración de los temas abordados donde se hará necesario un lenguaje preciso y claro del Cálculo Diferencial e Integral como organizador del pensamiento. Cuando sea pertinente se realizarán analogías, generalizaciones y se combinarán procesos de creciente complejidad, ya que son factores que permiten que el alumno ejercite su capacidad de plantear, analizar y discutir cuestiones y problemas.



En las clases de trabajos prácticos se propondrá un método inductivo experimental que posibilite al alumno realizar sus propias generalizaciones y comprender los conceptos, valorizando el lenguaje matemático como organizador del pensamiento, asimismo se resolverán situaciones de la realidad mediante la aplicación de los contenidos de la asignatura.

Se acompañará a los alumnos en el proceso de aprendizaje mediante resolución de problemas orientados a su carrera, de diversos grados de dificultad, con el propósito de desarrollar y fortalecer la habilidad en la utilización de las técnicas de resolución práctica, asegurando y reafirmando los conceptos teóricos.

La resolución de problemas pretende desarrollar en los alumnos la capacidad de encontrar soluciones tanto como formular buenas preguntas. Por ello se requiere que el alumno pueda intervenir en dicha actividad, formular enunciados y probar proposiciones, construir modelos, lenguajes, conceptos y teorías, ponerlos a prueba e intercambiarlos con otros, y relacionar los nuevos conceptos con los ya consolidados.

### **Evaluación y Acreditación**

Se realizarán evaluaciones procesuales durante el dictado de cada unidad para obtener información del logro alcanzado por los alumnos, teniendo en cuenta los objetivos previstos.

La condición de alumno regular será alcanzada con un mínimo el 75 % de asistencia a las clases de Trabajos Prácticos y la aprobación de dos pruebas parciales escritas e individuales donde serán presentadas situaciones problemáticas sobre la temática analizada y de carácter integrador de las unidades. Las pruebas parciales se aprobarán con la resolución correcta del 60 % de las cuestiones planteadas. Cada prueba parcial tendrá su correspondiente recuperatorio. La evaluación de los parciales y sus recuperatorios será sobre la nota de aprobado o desaprobado, según corresponda.

La acreditación de la asignatura para el alumno regular será en todos los casos a través de la aprobación de un examen final que abarcará todos los módulos del programa, y versará principalmente sobre contenidos de teoría.

Para acreditar la asignatura en condición de alumno libre, se deberá aprobar con un 60 % en forma escrita un examen práctico, que será eliminatorio; las situaciones presentadas en dicho examen serán de los temas del contenido general de la materia; para luego aprobar un examen de teoría en igual situación que los alumnos regulares.



### Criterios de evaluación

- ✓ Capacidad para interpretar y resolver los problemas planteados.
- ✓ Capacidad de fundamentar y argumentar resultados y procedimientos.
- ✓ Habilidad para expresar conocimientos en distintos lenguajes: coloquial, gráfico y simbólico.
- ✓ Capacidad para usar conocimientos previos, ampliarlos o modificarlos y transferirlos a situaciones nuevas.
- ✓ Adecuado empleo de los conceptos básicos del Análisis Matemático.
- ✓ Aptitud para relacionar los conceptos teóricos con situaciones reales.

### **BIBLIOGRAFÍA:**

- APÓSTOL, T. "Calculus" Tomo 1 (Ediciones 1965 y 1999.) y Tomo 2 (Ediciones 1967 y 2001). Editorial Reverté.
- AYRES, F. "Teoría y Problemas de Ecuaciones Diferenciales". 1952 y 1973. Serie Schaum. Mc Graw-Hill. Madrid.
- DERRICK - GROSSMAN. "Ecuaciones Diferenciales con Aplicaciones". Fondo Educativo. 1984.
- HSU, HWEL. "Análisis de Fourier". Fondo educativo interamericano S.A. Colombia. 1973.
- KREYSZIG, E. "Matemática avanzada para ingeniería". Tomos 1 y 2. Ediciones: 1969-1976-1990- Editorial Limusa-Wiley. México.
- LARSON-HOSTELLER-EDWARDS. "Cálculo y geometría analítica". Tomo 2. . 3º edición (1991). McGraw-Hill. Madrid.
- MARSDEN-TROMBA. "Cálculo Vectorial". 3º edición (1991) o 4º edición (1998). Addison-Wesley Iberoamericana. México. 1991.
- SALAS - HILLE. "Calculus" Tomo 1 y 2. Ediciones 1988 y 1999. Editorial Reverté.
- SPIEGEL, M. "Ecuaciones diferenciales aplicadas". 3ª edición. Prentice-Hall. México. 1987.
- STEWART, J. "Cálculo Multivariable" 3º edición (1999) o 4º edición (2002). International Thomson Editores. México.
- ZILL, D. "Ecuaciones diferenciales con aplicaciones". 6ª Edición. Internacional Thomson Editores. Madrid. 1987.