



CARRERA: *FIT Observador Meteorológico

**Matemática
aplicada II
Módulo: II**

Modalidad: Presencial

Carga Horaria: 6

Créditos educativos: 10

I) Propósitos de la unidad curricular

Esta unidad curricular introduce al estudiante en los fundamentos matemáticos esenciales para la formación del Observador Meteorológico, conforme a los lineamientos de la Organización Meteorológica Mundial (OMM). Se busca que el estudiante continúe con el desarrollo de competencias y conocimientos adquiridos en la unidad curricular Matemática aplicada I, con el fin de analizar e interpretar fenómenos atmosféricos y climáticos. Se procura fortalecer su capacidad y pensamiento crítico para la resolución de problemas en contextos meteorológicos y climáticos, así como la aplicación y uso de herramientas matemáticas básicas del cálculo diferencial en varias variables y del álgebra lineal, en el contexto de la práctica observacional.

II) Resultados de aprendizaje

- Reconoce, caracteriza y describe funciones escalares mediante el estudio de límites, continuidad y diferenciabilidad, con el objetivo de analizar gráfica y cuantitativamente sus comportamientos.
- Interpreta e identifica funciones de varias variables y sus principales características, para modelar y visualizar variables meteorológicas, como por ejemplo el campo de presión en superficie, temperatura del aire, o precipitación acumulada, entre otras.
- Integra funciones de varias variables para calcular áreas, volúmenes o cantidades acumuladas en sistemas de coordenadas cartesianos o polares, interpretando los resultados en situaciones reales.
- Adquiere un manejo básico de matrices y sus propiedades, e identifica su uso en situaciones aplicadas a la meteorología.
- Construye y argumenta demostraciones matemáticas sencillas y justifica cada paso del razonamiento para desarrollar un pensamiento lógico riguroso aplicable al análisis de información científica.
- Comunican proceso de resolución y resultados de problemas matemáticos aplicados a la meteorología, de forma oral y escrita, para intercambiar información técnica con claridad y precisión.
- Relacionan los conceptos matemáticos aprendidos con hitos históricos de su desarrollo para valorar la Matemática como una herramienta en evolución y su papel

interdisciplinario en las ciencias de la atmósfera.

III) Saberes estructurantes de la unidad curricular

1. CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL EN VARIAS VARIABLES
2. ÁLGEBRA LINEAL: ESPACIOS VECTORIALES Y DIAGONALIZACIÓN
3. APLICACIONES CONJUNTAS DEL CÁLCULO EN VARIAS VARIABLES Y DEL ÁLGEBRA LINEAL

IV) Desglose analítico de los saberes estructurantes

Saberes Estructurantes	Saberes Asociados	Saberes de profundización
CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL EN VARIAS VARIABLES	1.1 Funciones escalares de varias variables. Definición general. Estudio de funciones $f: \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}$ con foco en $n = 2$ y $n = 3$. Límites y continuidad de funciones escalares. Curvas y superficies de nivel. 1.2 Derivadas de funciones escalares: derivadas parciales, y direccionales. 1.3 Diferenciabilidad de funciones escalares: operador diferencial y gradiente. Plano tangente. Regla de la cadena. 1.4 Integrales múltiples en coordenadas cartesianas y polares.	Análisis de campos escalares mediante datos meteorológicos: - Mapa de presión en superficie. Análisis de curvas de nivel e identificación de centros de alta y baja presión. Análisis de fuerza gradiente de presión y relación con intensidad del viento (ej: geostrófico, o viento gradiente). - Mapa de Temperatura media de la columna aire. Análisis de curvas de nivel y gradiente térmico. Vinculación con teorema del espesor, y viento térmico. - Mapa de precipitación acumulada en distintos períodos de tiempo.

		Precipitación media en una región, análisis de integrabilidad.
ÁLGEBRA LINEAL	2.1 Espacios y subespacios vectoriales. Conjuntos LI y LD. Base y dimensión de un espacio vectorial. 2.2 Álgebra de matrices. Definición de determinante de una matriz 2×2 y 3×3. Propiedades, y matriz inversa. 2.3 Diagonalización de matrices. Vectores y valores propios. Transformaciones lineales: núcleo e imagen.	Matrices de correlación y covarianza de datos meteorológicos observados. Interpretación de vectores propios.
APLICACIONES CONJUNTAS DEL CÁLCULO EN VARIAS VARIABLES Y DEL ÁLGEBRA LINEAL	3.1 Análisis de valores extremos. Extremos relativos y absolutos. Condición necesaria de extremo. Matriz Hessiana y criterio de clasificación de extremos. 3.2 Método de mínimos cuadrados.	Clasificación de centros de baja y alta presión según análisis de valores extremos. Modelos de pronóstico mediante regresiones lineales. Uso del método de mínimos cuadrados.

V) Orientaciones pedagógicas (incluye orientaciones metodológicas y orientaciones para la evaluación)

Orientaciones metodológicas

Rol docente: nexo y facilitador entre la teoría matemática y su aplicación en meteorología.
 Transposición didáctica: contextualización de conceptos mediante ejemplos paradigmáticos del ámbito meteorológico (ej: identificación de funciones para modelar fenómenos físicos de interés; análisis de datos observados).
 Metodologías activas: resolución de problemas basados en datos reales o simulados.

Trabajo multimodal: uso de TICS para simulaciones, gráficas de funciones y manejo de datos estadísticos (software como Excel, R básico).

Orientaciones para la evaluación

- Se utilizarán rúbricas, listas de cotejo y guías de observación para evaluar el progreso en la resolución de problemas y la interpretación de resultados.
- Se promoverá la evaluación formativa a través de:
 - Pruebas escritas y orales.
 - Trabajos prácticos con datos meteorológicos.
 - Informes de modelación matemática aplicada.
- Se utilizarán entornos virtuales de aprendizaje para la entrega de actividades y el seguimiento del proceso.
- Se considerará el reglamento vigente de pasaje de grado.

VI) Bibliografía

Aemilius, I., et al. (s/f). *Introducción al Álgebra Lineal*. Facultad de Ciencias Económicas
FING - UDELAR (s/f). *Geometría y Álgebra Lineal*. Instituto de Matemática y Estadística
Ing. Rafael Laguardia - Facultad de Ingeniería
Grossman S., S. I. 1. (2008). *Álgebra lineal*. Mexico: Mc Graw Hill.
Pelaez Bruno, F. (2010). *Cálculo*. DeLaTaplan ediciones
Rodríguez, E. et al. (2012). *Álgebra lineal y geometría*. Pearson Educación.
Stewart, J. (2018). *Cálculo de una variable: trascendentes tempranas*. Cengage Learning
Thomas, G. y Finney, R. L. (1998). *Cálculo en una variable*. Ed. 1998