

DATOS GENERALES	
Nombre del Curso	
<b>ANÁLISIS DE DATOS OCEANOGRÁFICOS (OPTATIVA)</b>	

PRESENTACIÓN GENERAL	
Justificación	
<p>La experiencia educativa es 80% práctica y 20% teórica. El estudiante podrá desarrollar habilidades técnicas y metodológicas que le permitan contribuir al avance del conocimiento en las ciencias del mar de manera original e independiente. El curso brindará herramientas para evaluar el comportamiento integral de matrices y series de tiempo principalmente oceanográficas y climáticas. Los conocimientos y habilidades adquiridos por el alumno le brindarán las herramientas necesarias para el estudio de variables oceanográficas tanto físicas, como químicas y biológicas, permitiéndole desarrollar su capacidad para identificar y evaluar los efectos de las variaciones físicas y climatológicas en el océano con actitudes de manera crítica y responsable.</p>	

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO	
Analizar distribuciones espacio temporales de variables oceanográficas, mediante la aplicación de métodos estadísticos, así como técnicas particulares de procesamiento y análisis de datos, con la finalidad de extraer señales dominantes en espacio y tiempo en el océano y la atmósfera.	
Brindar herramientas en materia de programación, oceanografía por satélite, manipulación de extensas series de datos bi y tridimensionales, así como el análisis de series de tiempo.	
Evaluar los efectos de variaciones físicas y climatológicas en las variables químico-biológicas que ocurren en el océano, mediante la generación y aplicación de metodologías y técnicas multidisciplinarias de análisis físicos y biogeoquímicos.	

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS	
UNIDAD 1	
PROGRAMACIÓN	
Objetivos particulares	
Brindará bases lógicas de un lenguaje de programación para la correcta organización de vectores y matrices.	
Temas	
Conociendo el lenguaje de programación	

Manipulación de vectores y matrices  
Eje temporal  
Graficado en una y dos dimensiones

UNIDAD 2
OCEANOGRÁFIA POR SATÉLITE
Objetivos particulares
Descarga y procesamiento de datos de satélite así como desarrollar habilidades de manipulación de matrices y series de tiempo.
Temas
Fuentes de información y descarga de datos Extracción y procesamiento de datos de satélite (archivos NetCDF) Localización y extracción de datos a partir de matrices tridimensionales

UNIDAD 3
ADQUISICIÓN DE DATOS Y MÉTODOS DE ESTIMACIÓN
Objetivos particulares
Evaluar la confiabilidad estadística de registros de datos. Conocer e identificar los diferentes componentes de una serie de tiempo y cómo ésta puede o no relacionarse con otras series de datos.
Temas
Definición de series de tiempo y terminología Características de un muestreo Estadística básica Estimación de tendencias y descomposición de series Mínimos cuadrados y regresión lineal Correlación escalar y vectorial Correlación cruzada

UNIDAD 4
METODOS DE INTERPOLACIÓN
Objetivos particulares
Realizar interpolaciones válidas y conocer las limitaciones de las series espacio-temporales
Temas
Interpolación y sus limitaciones Interpolación lineal Interpolación con la distancia inversa ponderada Matriz de decorrelaciones e Interpolación objetiva

UNIDAD 5
----------

<b>ANALISIS DE FOURIER</b>
<b>Objetivos particulares</b>
Entender los componentes de una serie temporal y aprender herramientas para evaluar su energía en el dominio de la frecuencia.
<b>Temas</b>
<p>Transformada de Fourier</p> <p>Domino del tiempo y dominio de la frecuencia</p> <p>Espacio real e imaginario</p> <p>Series de Fourier</p> <p>Frecuencia de Nyquist y traslape</p> <p>Análisis espectral</p> <p>Espectros cruzados</p> <p>Wavelets</p>

<b>UNIDAD 6</b>
<b>ANALISIS ARMÓNICO Y FILTROS</b>
<b>Objetivos particulares</b>
Aprender la aplicación de métodos matemáticos y ejercicios numéricos para proponer métodos integradores capaces de resaltar información útil para un trabajo de investigación.
<b>Temas</b>
<p>Análisis armónico</p> <p>Filtro de media corrida</p> <p>Filtros ideales</p> <p>Pasa baja, alta y banda</p> <p>Filtro Lazcos</p>

<b>UNIDAD 7</b>
<b>DESCOMPOSICION EN FUNCIONES EMPÍRICAS ORTOGONALES</b>
<b>Objetivos particulares</b>
Aprender la aplicación de métodos matemáticos y ejercicios numéricos para identificar componentes principales y su debida interpretación en bases de datos tridimensionales.
<b>Temas</b>
<p>Concepto de ortogonalidad</p> <p>Funciones Empíricas Ortogonales (FEOs)</p> <p>Relación entre FEOs y componentes principales</p> <p>Interpretación de las FEOs</p> <p>Elipses de variabilidad</p>

<b>TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS</b>
El programa se abordará en 45 horas (15 horas de teoría y 30 de práctica). Semanalmente se impartirá 1 hr de teoría, seguida de 2hrs de práctica en programación, con ejemplos base otorgados por el maestro. Adicionalmente el

estudiante deberá disponer de tiempo extra para practicar las funciones vistas en clase y realizar tareas y ejercicios prácticos.

#### EQUIPO NECESARIO

Computadora personal con herramienta de programación instalada (se recomienda MATLAB)  
Proyector de diapositivas  
Cuaderno de notas

#### BIBLIOGRAFÍA

Ahmad, H. (2019). Machine learning applications in oceanography. *Aquatic Research*, 2(3), 161-169.

Jing, G., Lei, L., & Gang, Y. (2022). Dynamic modeling and experimental analysis of an underwater glider in the ocean. *Applied Mathematical Modelling*, 108, 392-407.

Little, H. J., Vichi, M., Thomalla, S. J., & Swart, S. (2018). Spatial and temporal scales of chlorophyll variability using high-resolution glider data. *Journal of Marine Systems*, 187, 1-12.

Thomson, R. E., & Emery, W. J. (2014). Data analysis methods in physical oceanography. Newnes. Elsevier, 654 pp.

Wilks, D.E., (2020). Statistical methods in the atmospheric sciences. United Kingdom, Elsevier.

Witte, R.S. and Witte, J.S., (2017). Statistics. USA, Wiley. QA276.12 W58.

#### Otros Materiales de Consulta:

Consultados de las siguientes revistas:

*Journal of Oceanography*

*Progress in Oceanography*

#### EVALUACIÓN

##### SUMATIVA

Forma de Evaluación	Concepto	Porcentaje
	Tareas prácticas	40
	Trabajo en clase	20
	Trabajo final acorde a su tesis	40
	Total	100