



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE POSGRADO
POSGRADO EN CIENCIAS DE LA TIERRA
 Programa de actividad académica



| | | | | |
|------------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------|
| Denominación: Dinámica del Océano | | | | |
| Clave: | Semestre(s): 1 | Campo de Conocimiento: Exploración, Aguas subterráneas, Modelación y Percepción Remota | | No. Créditos: 8 |
| Carácter: Obligatoria de Elección | | Horas | | Horas al Semestre |
| Tipo: Teórico-Práctica | | Teoría: 2 | Práctica: 2 | Horas por semana 4 |
| Modalidad: Curso | | | Duración del programa: Semestral | |

Seriación: Sin Seriación () Obligatoria (X) Indicativa ()

Actividad académica antecedente: Ninguna

Actividad académica subsecuente: Ninguna

Objetivo general:
 Abordar de manera sistemática los conceptos físicos fundamentales de la dinámica del océano que permitan al alumno conocer, describir y entender los movimientos de gran escala (102 -104 km., 103 - 107 s) que suceden en el océano.

| Índice Temático | | | |
|----------------------|----------------------------------------------------------------|----------|-----------|
| Unidad | Tema | Horas | |
| | | Teóricas | Prácticas |
| 1 | Los movimientos de gran escala del océano. | 2 | 2 |
| 2 | Las ecuaciones fundamentales de los fluidos en rotación. | 2 | 2 |
| 3 | El modelo de aguas someras. | 4 | 4 |
| 4 | El estrato de Ekman. | 4 | 4 |
| 5 | Circulación oceánica de gran escala El transporte de Sverdrup. | 4 | 4 |
| 6 | Estratificación horizontal del océano. | 4 | 4 |
| 7 | Modelos estratificados. | 4 | 4 |
| 8 | Inestabilidad | 4 | 4 |
| 9 | Tópicos especiales. | 4 | 4 |
| Total de horas: | | 32 | 32 |
| Suma total de horas: | | 64 | |

Contenido Temático

| Unidad | Tema y Subtemas |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 1. Los movimientos de gran escala del océano. 1.1 Objetivos, y características particulares de la dinámica de los fluidos geofísicos. 1.2 Escalas de movimiento. 1.3 Importancia de la rotación y de la estratificación. 1.4 La rotación de la Tierra, la aceleración de Coriolis y el Número de Rossby. 1.5 La estratificación del océano. 1.6 Movimientos de 'gran escala' y los fluidos geofísicos. |
| 2 | 2. Las ecuaciones fundamentales de los fluidos en rotación. 2.1 Ecuaciones de conservación de masa, momento y energía. 2.2 La aproximación de Boussinesq. 2.3 La aproximación hidrostática. 2.4 Simplificaciones y escalas del movimiento. 2.5 Los números de Rossby y de Ekman. 2.6 Soluciones de casos simples (fluidos no viscosos): movimiento geostrófico, viento térmico y columnas de Taylor-Proudman. |
| 3 | 3. El modelo de aguas someras. 3.1 Las ecuaciones del modelo de 'aguas someras'. 3.2 La aproximación hidrostática. 3.3 Conservación de la vorticidad potencial. 3.4 Ondas barotrópicas. |

| | |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>3.5 Ondas de gravedad: inerciogravitacionales (de Poicará o de Sverdrup).</p> <p>3.6 Ondas de Kelvin: el efecto de fronteras laterales.</p> <p>3.7 Ondas planetarias: de Rossby y topográficas.</p> <p>3.8 Inestabilidad barotrópica. Ondas en flujos con cizallamiento. Límites en la propagación y crecimiento de las ondas.</p> |
| 4 | <p>4. El estrato de Ekman.</p> <p>4.1 Importancia de la fricción. Capas límite en fluidos homogéneos en rotación.</p> <p>4.2 Estratos de Ekman en el fondo y en la superficie, sobre fondo plano y sobre fondo irregular.</p> |
| 5 | <p>5. Circulación oceánica de gran escala El transporte de Sverdrup.</p> <p>5.1 Un modelo simple de circulación en latitudes medias.</p> <p>5.2 La intensificación de la circulación en la porción occidental extrema de las cuencas oceánicas.</p> |
| 6 | <p>6. Estratificación horizontal del océano.</p> <p>6.1 Estabilidad estática.</p> <p>6.2 La importancia de la estratificación: el número de Froude.</p> <p>6.3 Ondas internas.</p> <p>6.3.1 Estructura de las ondas internas.</p> <p>6.3.2 Comparación entre ondas internas y de superficie.</p> <p>6.4 El efecto combinado de la rotación y la estratificación sobre movimientos del océano.</p> |
| 7 | <p>7. Modelos estratificados.</p> <p>7.1 Dinámica geostrófica estratificada.</p> <p>7.2 Ajuste geostrófico y su energética.</p> <p>7.3 Vorticidad potencial. Viento térmico</p> |
| 8 | <p>8. Inestabilidad</p> <p>8.1 Inestabilidad barotrópica</p> <p>8.2 Inestabilidad baroclínica</p> |
| 9 | <p>9. Tópicos especiales.</p> <p>9.1 Algunos efectos no-lineales y otros efectos que produce el cizallamiento en la generación, propagación y disipación de ondas internas en el océano.</p> <p>9.2 Turbulencia en fluidos estratificados.</p> <p>9.3 El proceso de mezcla en el océano.</p> <p>9.4 Inestabilidad y turbulencia en flujos estratificados.</p> <p>9.5 El proceso de la convección.</p> <p>9.6 Dinámica del clima global.</p> <p>9.7 Dinámica del océano ecuatorial.</p> |

Bibliografía Básica:

Brown, R. A. (1990) Fluid Mechanics of the Atmosphere. Academic Press.

Cushman-Roisin, B. (1994) Introduction to Geophysical Fluid Dynamics. Prentice Hall.

Bibliografía Complementaria:

Gill A. E. (1982) Atmosphere Ocean Dynamics. Academic Press, 1982.

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Sugerencias didácticas:</p> <p>Exposición oral (X)</p> <p>Exposición audiovisual ()</p> <p>Ejercicios dentro de clase ()</p> <p>Ejercicios fuera del aula ()</p> <p>Seminarios (X)</p> <p>Lecturas obligatorias ()</p> <p>Trabajo de Investigación ()</p> <p>Prácticas de taller o laboratorio (X)</p> <p>Prácticas de campo ()</p> <p>Otros:</p> | <p>Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos:</p> <p>Exámenes Parciales (X)</p> <p>Examen final escrito (X)</p> <p>Trabajos y tareas fuera del aula (X)</p> <p>Exposición de seminarios por los alumnos (X)</p> <p>Participación en clase ()</p> <p>Asistencia ()</p> <p>Seminario ()</p> <p>Otras:</p> |
| <p>Línea de investigación: Geología</p> | |
| <p>Perfil profesional: Investigador o Profesor con el grado de Doctor o Maestría en el campo correspondiente.</p> | |