



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Escuela Nacional de Ciencias de la Tierra



ESCUELA  
NACIONAL  
de CIENCIAS  
de la TIERRA

**Plan de Estudios de la Licenciatura en Ciencias de la Tierra**

<b>Programa</b>			
Dinámica de Fluidos Geofísicos			
<b>Clave</b>	<b>Semestre</b> 6º, 7º u 8º	<b>Créditos</b> 10	<b>Campo de conocimiento:</b> Ciencias de la Tierra
			<b>Ciclo de formación:</b> Avanzada
<b>Modalidad</b>	<b>Curso(X) Taller( ) Lab( )</b> Seminario( ) Otras	<b>Tipo</b>	<b>T ( ) P ( ) T/P ( X )</b>
<b>Carácter</b>	<b>Obligatorio ( ) Optativo ( X )</b> <b>Obligatorio E ( ) Optativo E ( )</b>	<b>Horas</b>	
<b>Duración</b>	16 semanas	<b>Semana</b>	<b>Semestre</b>
		Teóricas: 4	Teóricas: 64
		Prácticas: 2	Prácticas: 32
		Total: 6	Total: 96
<b>Seriación</b>			
<b>Ninguna ( X )</b>			
<b>Obligatoria ( )</b>			
Asignatura antecedente			
Asignatura subsecuente			
<b>Indicativa ( )</b>			
Asignatura antecedente			
Asignatura subsecuente			

**Objetivo general:**

Distinguir los objetos de estudio de los fluidos geofísicos, como aquellos en los cuales los efectos de la rotación de la Tierra y la estratificación son importantes. Asimismo, distinguirá procesos físicos de importancia que suceden en la atmósfera y en el océano

**Objetivos particulares:**

- Comprender las propiedades básicas de los fluidos y la información elemental para que puedan identificar flujos de diferentes tipos: divergentes, rotacionales, irrotacionales, laminares y turbulentos.
- Apreciar las simplificaciones y aproximaciones que se usan en el estudio de los fluidos geofísicos.
- Distinguir los principales fenómenos que suceden en la atmósfera y el océano.
- Formular las ecuaciones básicas de la atmósfera y el océano

**Índice temático**

	<b>Tema</b>	<b>Horas</b>
--	-------------	--------------



		semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción a los fluidos y su movimiento	8	4
2	Ecuaciones para un fluido en rotación	8	4
3	Capas de Ekman	8	4
4	Estratificación	8	4
5	Sistemas de aguas someras	8	4
6	Ondas en aguas someras	8	4
7	Ecuaciones para la atmósfera y el océano	16	8
<b>Subtotal</b>		<b>64</b>	<b>32</b>
<b>Total</b>		<b>96</b>	

Contenidos temáticos	
Temas	Subtemas
1	Introducción a los fluidos y su movimiento 1.1. Ecuaciones de movimiento para fluidos 1.2. Movimientos de gran escala y fluidos geofísicos 1.3. Número de Rossby y estratificación
2	Ecuaciones para un fluido en rotación 2.1. Ecuaciones de continuidad, de momento, de estado y termodinámica 2.2. El plano tangente 2.3. La aproximación hidrostática 2.3. La aproximación Boussinesq 2.4. Balance geostrófico y de viento térmico
3	Capas de Ekman 3.1. Turbulencia y esfuerzos de Reynolds 3.2. Capas de Ekman en el fondo y en la superficie
4	Estratificación 4.1. Estabilidad estática 4.2. Ondas de gravedad (ondas internas) sin rotación
5	Sistemas de aguas someras 5.1. Ecuaciones de aguas someras uni-capa 5.2. Ecuaciones de aguas someras multi-capa 5.3. Propiedades conservadas en modelos de aguas someras: vorticidad potencial y energía
6	Ondas en aguas someras 6.1. Ondas superficiales sin rotación 6.2. Ondas de gravedad con rotación (ondas de Poincaré) 6.3. Ondas de Kelvin
7	Ecuaciones para la atmósfera y el océano 7.1. Escalamiento geostrófico y números de Froude y Burger 7.2. Las ecuaciones cuasi-geostróficas para aguas someras 7.3. Energetics de cuasi-geostrofia

<b>Estrategias didácticas</b>
-------------------------------



Lecturas
Trabajo en equipo
Aprendizaje basado en problemas
Videos
Simulaciones por computadora

<b>Evaluación del aprendizaje</b>
Simulaciones numéricas
Trabajos y tareas
Exámenes parciales

<b>Perfil profesiográfico del docente</b>	
<b>Título o grado</b>	Físico(a), u otro afín. Nivel mínimo de Maestría.
<b>Experiencia docente</b>	Con experiencia docente de al menos dos años en: -El nivel de licenciatura de las carreras de Ciencias de la Tierra, Física, u otras afines. - Posgrados afines.
<b>Otras características</b>	Haber tomado el curso de Formación Docente impartido en la Escuela Nacional de Ciencias de la Tierra. Con experiencia en el ámbito de la elasticidad, mecánica de fluidos e hidrodinámica.

<b>Bibliografía básica</b>
Cushman-Roisin, B., & Beckers, J. M. (2011). <i>Introduction to geophysical fluid dynamics: physical and numerical aspects</i> (Vol. 101). Academic Press.
Pedlosky, J. (2013). <i>Geophysical fluid dynamics</i> . Springer Science & Business Media.
Vallis, G. K. (2017). <i>Atmospheric and oceanic fluid dynamics</i> . Cambridge University Press.

<b>Bibliografía complementaria</b>
Kundu, P. K., & Cohen, L. M. (1990). <i>Fluid mechanics</i> , 638 pp. <i>Academic, Calif</i>