



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

1. DATOS GENERALES DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE (UA) O ASIGNATURA			
Nombre de la Unidad de Aprendizaje (UA) o Asignatura			Clave de la UA
Dinámica de Fluidos Geofísicos			I6118
Modalidad de la UA	Tipo de UA	Área de formación	Valor en créditos
Escolarizada	Curso/taller	Optativa abierta	7
UA de pre-requisito		UA simultaneo	UA posteriores
-		-	-
Horas totales de teoría		Horas totales de práctica	Horas totales del curso
34		34	68
Licenciatura(s) en que se imparte		Módulo al que pertenece	
Licenciatura en Física		Uso de herramientas matemáticas y conocimientos de física en tópicos contemporaneos	
Departamento		Academia a la que pertenece	
Departamento de Física		Termodinámica y física del océano y de la atmósfera	
Elaboró		Fecha de elaboración o revisión	
Jorge Manuel Montes Aréchiga		21/Junio/2017	

Handwritten signatures and initials in blue ink, including the name 'FIL' and a circled signature.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

2. DESCRIPCIÓN DE LA UA O ASIGNATURA

Presentación

Que el alumno trabaje con fenómenos físicos fundamentales, y ponga en juego las habilidades desarrolladas a través de su formación básica, los métodos aprendidos y los conocimientos de la física básica. Esta unidad de aprendizaje requiere conocimientos previos de mecánica de fluidos, simulación de procesos físicos.

El alumno desarrollará habilidades de análisis, síntesis, habilidades de comunicación oral y escrita, así como el uso de herramientas informáticas que le pueden ser útiles en su formación profesional.

Relación con el perfil

Modular

Esta materia se encuentra integrada en el módulo de Uso de herramientas matemáticas y conocimientos de física en tópicos contemporáneos, el desempeño del estudiante en ésta materia le permitira adquirir experiencia en el análisis de la variabilidad y desarrollo de modelos matemáticos de sistema climático. En particular, en esta materia se pretende que puedan asimilar los conceptos básicos del sistema climático, a través de una serie de ejercicios relacionandos con el análisis de observaciones utilizando las herramientas matemáticas y conocimientos de la física disponibles.

De egreso

Esta UA al pertenecer al área de Formación Optativa abierta de la Lic. en Física, valora el impacto que tiene la física del sistema climático en su formación necesaria. Aporta el conocimiento y mejoramiento de los procesos mediante los cuales los conceptos básicos de la UA se relacionan con las leyes, modelos teóricos simples para el análisis, control, evaluación y mejoramiento de los procesos relacionados con su carrera. El alumno de la Licenciatura en Física al terminar esta UA será capaz de trabajar con la modelación matemática y análisis de variables climáticas como apoyo en investigaciones multidisciplinarias.

Competencias a desarrollar en la UA o Asignatura

Transversales

- Gestiona su aprendizaje (Capacidad de aprender, resolver problemas y tomar decisiones, de administrar su aprendizaje)
- Resuelve problemas aplicando la metodología científica.
- Interpreta datos procedentes de observaciones y medidas experimentales

Genéricas

- Comprender los fenómenos físicos fundamentales, las teorías y las leyes físicas que los rigen y los modelos que los explican.
- Aplica los conocimientos, llevar a cabo ideas y encontrar soluciones del ámbito de la Física.
- Emrende estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
- Relaciona las expresiones simbólicas de un fenómeno de la naturaleza mediante instrumentos o modelos científicos para la obtención de datos.
- Valora el beneficio del uso de conceptos básicos de la física en la vida cotidiana.

Profesionales

- Identifica, analiza, plantea hipótesis y conclusiones de fenómenos físicos relacionados a la dinámica de fluidos geofísicos.
- Desarrolla el pensamiento crítico mediante experimentación y análisis de su entorno.
- Promueve el uso de información en inglés.
- Gestiona su aprendizaje y aplica el conocimiento práctico.
- Trasmite ideas prácticas e información verbal y escrita con argumentos científicos

Saberes involucrados en la UA o Asignatura

Saber (conocimientos)

Saber hacer (habilidades)

Saber ser (actitudes y valores)

Handwritten signatures and initials in blue ink at the bottom of the page, including a large signature on the left and several smaller ones on the right, some with the name 'Fil' visible.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

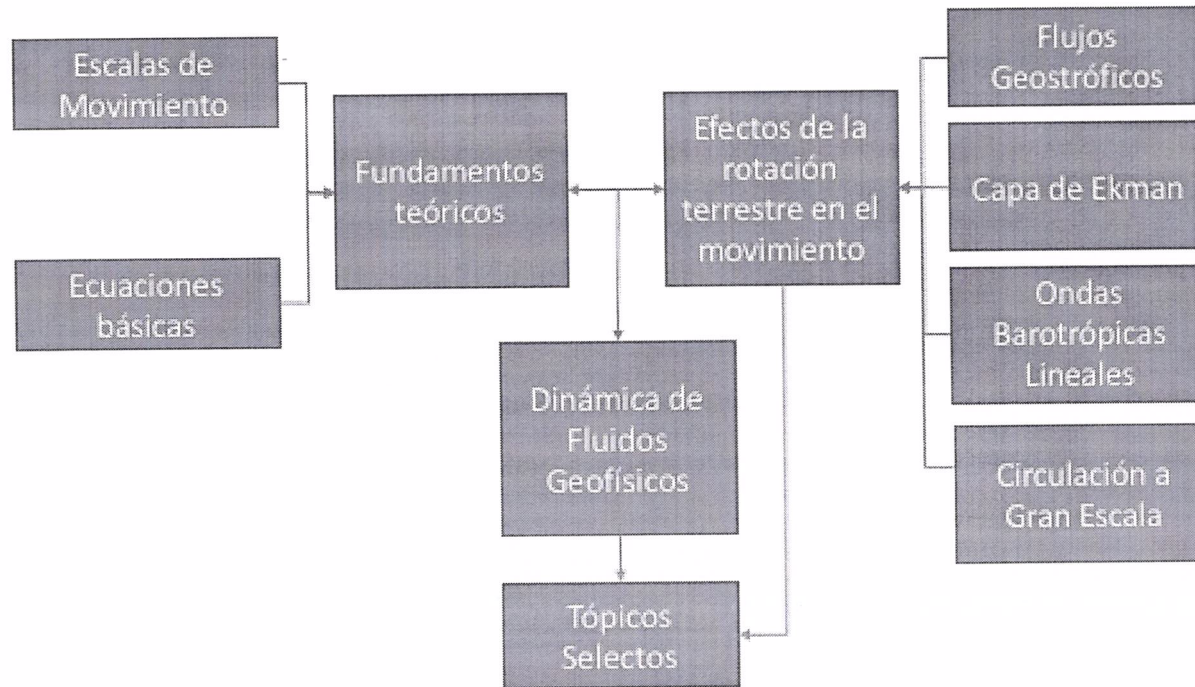
<p>Conceptos básicos:</p> <p>1.- Mecánica 2.- Mecánica del medio continuo 3.- Ecuaciones diferenciales parciales y funciones especiales.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Identifica, organiza y gestiona la información previa en forma individual o colectiva.• Determina los saberes previos para disponerlos en su proceso de enseñanza-aprendizaje.• Utiliza el lenguaje científico pertinente en sus procedimientos metodológicos.• Explica los fenómenos físicos a partir de la relación causa-efecto y modelos matemáticos.	<ul style="list-style-type: none">• Confianza en sí mismo en la información recabada y su presentación ante sus pares.• Mentalidad emprendedora y gusto por las actividades de investigación y experimentación.• Respeto ante las propuestas de sus pares.• Escuchar y negociar la información para trabajo en equipo.• Valora los riesgos con base en evidencias y conclusiones científicas.• Orden, calidad y limpieza en sus actividades• Reflexivo y crítico de forma objetiva.
Producto Integrador Final de la UA o Asignatura		
<p>Título del Producto: Portafolio de investigaciones de temas específicos.</p> <p>Objetivo: Adquirir las habilidades prácticas y teóricas adecuadas en el conocimiento y entendimiento de los principios físicos de la dinámica de fluidos geofísicos.</p> <p>Descripción: Portafolio de evidencias que demuestre el desarrollo de las competencias de la UA a partir de investigación documental por medio y solución de ejercicios realizados durante el semestre. Escribir una investigación final de algún proceso climático donde se utilicen los conocimientos obtenidos con la UA.</p>		



A collection of approximately 10 handwritten signatures in blue ink, scattered across the bottom of the page. The signatures vary in style, with some being highly stylized and others more legible. One signature in the middle-right area appears to contain the letters 'F.L.'.



3. ORGANIZADOR GRÁFICO DE LOS CONTENIDOS DE LA UA O ASIGNATURA



Handwritten signatures and initials in blue ink at the bottom of the page.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

4. SECUENCIA DEL CURSO POR UNIDADES TEMÁTICAS

Unidad temática 1: Fundamentos.

Objetivo de la unidad temática: Comprender los conceptos y ecuaciones básicas que rigen la física de los fluidos geofísicos.

Introducción: Esta unidad temática permite conocer los fundamentos y modelos matemáticos que describen la física de los fluidos geofísicos, de manera que puedan analizarse las variables que intervienen en ellos. Define los diversos tipos de movimientos que serán aplicados en unidades temáticas posteriores.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
1. FUNDAMENTOS 1.1 Introducción 1.1.1 Importancia de la dinámica de fluidos geofísicos 1.1.2 Atributos distintivos de la dinámica de fluidos geofísicos 1.1.3 Escalas de Movimiento 1.1.4 Importancia de la rotación 1.1.5 Importancia de la estratificación 1.1.6 Distinciones importantes entre la atmósfera y los océanos 1.2 La Fuerza De Coriolis 1.2.1 La elección de un sistema de referencia en rotación 1.2.2 La no importancia de la fuerza centrífuga 1.2.3 El movimiento de una partícula libre en un plano 1.2.4 Aceleración para una tierra tridimensional en rotación 1.3 Las Ecuaciones Gobernantes 1.3.1 Las ecuaciones de momentum 1.3.2 Otras ecuaciones gobernantes 1.3.3 La aproximación de Boussinesq 1.3.4 Los números de Rossby y Ekman	<ul style="list-style-type: none"> • Interpreta los fenómenos en términos matemáticos. • Analiza distintos tipos de movimiento presentes en la dinámica de los fluidos geofísicos. • Trabaja en la solución de problemas. • Emplea herramientas computacionales en la resolución de problemas matemáticos relacionados con la variación de una función. 	Explicar ordenadamente la resolución de problemas relacionados con el movimiento y fenómenos térmicos del sistema climático.

Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
Identificar los conocimientos previos de los alumnos sobre los conceptos de mecánica de fluidos. Seleccionar problemas en donde se analicen los diferentes procesos y fenómenos que describen las ecuaciones básicas. Guiar las discusiones generadas en torno a la aplicación de los principios y conceptos que intervienen en esta unidad temática.	Identificar los conceptos que involucran el movimiento de los fluidos geofísicos. Presentación grupal de la solución de un problema o tópico específico. Observar y seleccionar ejemplos de varios tipos de movimientos. Resolver los problemas del libro de texto seleccionados por el profesor.	Entregar por escrito los problemas seleccionados por el profesor, cuestionarios y resúmenes concernientes al tema.	Listado de problemas propuestos por el profesor. Rutinas escritas en Matlab (opcionales).	25

Handwritten signatures and initials in blue ink at the bottom of the page, including a large signature on the left and several smaller ones on the right, some with the letters 'FIL' written next to them.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Evaluar los procesos de aprendizaje de los alumnos.				

Unidad temática 2: Efectos de la rotación terrestre.

Objetivo de la unidad temática: Analizar los efectos de la rotación terrestre en el movimiento aparente de los fluidos.

Introducción: Esta unidad temática permite describir diferentes fenómenos que ocurren al considerarse un sistema en rotación, se hace uso de las ecuaciones vistas en la Unidad Temática 1 para llegar a aproximaciones para diferentes escalas de movimiento.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
<p>2 EFECTOS DE LA ROTACIÓN</p> <p>2.1 Flujos Geostroficados y Dinámica de Vorticidad</p> <p>2.1.1 Flujos Geostroficados Homogéneos</p> <p>2.1.2 Flujos Geostroficados sobre Fondos Irregulares</p> <p>2.1.3 Generalización a Flujos No-Geostroficados</p> <p>2.1.4 Dinámica de Vorticidad</p> <p>2.2 Capa de Ekman</p> <p>2.2.1 Importancia de la fricción</p> <p>2.2.2 La capa de Ekman de fondo</p> <p>2.2.3 Generalización de corrientes no-uniformes</p> <p>2.2.4 La capa superficial de Ekman</p> <p>2.2.5 La capa de Ekman sobre terreno irregular</p> <p>2.2.6 La capa de Ekman en flujos geofísicos reales</p> <p>2.3 Ondas Barotrópicas Lineales</p> <p>2.3.1 Dinámica de Ondas Lineales (Ondas de Gravedad)</p> <p>2.3.2 Ondas de Kelvin</p> <p>2.3.3 Ondas Inercio-Gravitatorias (Ondas de Poincaré)</p> <p>2.3.4 Ondas Planetarias (Ondas de Rossby)</p> <p>2.3.5 Ondas Topográficas</p> <p>2.4 Circulación Oceánica de Gran Escala</p> <p>2.4.1 Algunas consideraciones sobre el océano y la atmósfera</p> <p>2.4.2 El modelo de Sverdrup</p> <p>2.4.3 El modelo de Stommel</p> <p>2.4.4 El modelo de Munk</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Interpreta los fenómenos en términos matemáticos • Analiza el movimiento de flujos en sistemas con rotación. • Analiza los tipos de oscilaciones en los fluidos geofísicos (ondas). • Trabaja en la solución de problemas. • Emplea herramientas computacionales en la resolución de problemas matemáticos relacionados con la variación de una función 	<p>Explicar ordenadamente la resolución de problemas relacionados con el estado medio observado de los componentes del sistema climático.</p>

Handwritten signature

Handwritten signature

Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
<p>Seleccionar problemas en donde se analicen las diferentes bases de datos climatológicas.</p>	<p>Identificar los conceptos principales de la dinámica de fluidos con rotación.</p> <p>Presentación grupal de la solución de un problema</p>	<p>Entregar por escrito los problemas seleccionados por el</p>	<p>Listado de problemas propuestos por el profesor.</p>	<p>25</p>

Handwritten signatures and initials at the bottom of the page, including 'F.2' and various scribbles.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

<p>Guiar las discusiones generadas en torno a la aplicación de los principios y conceptos que intervienen en esta unidad temática.</p> <p>Evaluar los procesos de aprendizaje de los alumnos.</p>	<p>o tópico específico. Resolver los problemas del libro de texto seleccionados por el profesor.</p>	<p>profesor, cuestionarios y resúmenes concernientes al tema.</p>	<p>Rutinas escritas en Matlab (opcionales).</p>	
---	--	---	---	--

Unidad temática 3: Temas selectos de dinámica de fluidos geofísicos.

Objetivo de la unidad temática: Entender la circulación atmosférica de gran escala, además de fenómenos que involucran la interacción océano-atmósfera.

Introducción: Esta unidad temática permite entender los conceptos de clima, climatología y su diferencia con el estado actual del tiempo. Además, se da una introducción a la circulación general de la atmósfera y su interacción con la dinámica del océano, lo cual lleva al entendimiento de fenómenos de gran importancia como El Niño Oscilación del Sur.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
<p>3 TEMAS SELECTOS</p> <p>3.1 Surgencias</p> <p>3.2 Clima contra Estado del Tiempo</p> <p>3.3 Circulación Atmosférica General</p> <p>3.4 El Niño</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Interpreta los fenómenos en términos matemáticos • Comprende los conceptos de clima, climatología, cambio climático y su diferencia con el estado del tiempo. • Analiza la dinámica de movimientos atmosféricos de gran escala y su interacción con la dinámica del océano. • Trabaja en la solución de problemas. • Fomenta el aprendizaje autónomo mediante el estudio de diversas fuentes. • Desarrolla la capacidad de comunicación, mediante la exposición de diversos temas disciplinares 	<p>Explicar ordenadamente la resolución de problemas relacionados con los procesos de intercambio entre los diferentes componentes del sistema climático.</p> <p>Entender los conceptos presentados en la unidad temática mediante la revisión de bibliografía.</p>

Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia o de la actividad	Recursos y materiales	Tiempo destinado
<p>Seleccionar problemas en donde se analicen las diferentes bases de datos climatológicas.</p> <p>Guiar las discusiones generadas en torno a la aplicación de los principios y conceptos que intervienen en esta unidad temática.</p> <p>Evaluar los procesos de aprendizaje de los alumnos.</p>	<p>Entender los procesos de intercambio entre los componentes del sistema climático.</p> <p>Presentación grupal de la solución de un problema o tópico específico.</p> <p>Resolución de problemas.</p> <p>Realizar una revisión bibliográfica de temas donde se involucren los conceptos presentados en esta unidad temática.</p>	<p>Entregar por escrito los problemas seleccionados por el profesor.</p> <p>Entregar un resumen de la revisión bibliográfica realizada.</p>	<p>Listado de problemas propuestos por el profesor.</p> <p>Lista de bibliografía propuesta para su revisión.</p>	<p>18</p>

[Handwritten signatures and initials in blue ink are present at the bottom of the page, including a large signature on the left and several initials like 'F.L.' on the right.]



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Proponer material bibliográfico para su revisión.				

5. EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN

Requerimientos de acreditación:

Para que el alumno tenga derecho al registro del resultado final de la evaluación en el periodo ordinario debe tener un mínimo de asistencia del 80% a clases y actividades registradas durante el curso. Para aprobar la Unidad de Aprendizaje el estudiante requiere una calificación mínima de 60.

Criterios generales de evaluación:

A lo largo de la UA se elaborarán diversos reportes e informes por escrito, que deberán seguir los siguientes lineamientos básicos (más los específicos de cada trabajo):

- Entrega en tiempo
- Diseño de portada con datos de la Unidad de Aprendizaje, alumno, profesor y fecha
- El desarrollo del tema se acompañará siempre de una conclusión que rescate los principales aprendizajes. Todas las conclusiones se sustentarán en datos
- Todas las referencias se citarán adecuadamente conforme al criterio APA
- Queda estrictamente prohibido el plagio

Las presentaciones orales se evaluarán conforme a los siguientes rubros: Contenido suficiente, comprensión del contenido, dicción, volumen, apoyo visual y tiempo utilizado. Cuando se pida una presentación oral se entregará a los estudiantes una lista de elementos básicos que debe incluir.

Evidencias o Productos

Evidencia o producto	Competencias y saberes involucrados	Contenidos temáticos	Ponderación
Explicar ordenadamente la resolución de problemas relacionados con los fundamentos básicos de la dinámica de fluidos geofísicos.	Interpreta los fenómenos en términos matemáticos, Comprende y construye modelos matemáticos del movimiento y fenómenos térmicos. Emplea herramientas computacionales en la resolución de problemas matemáticos.	Importancia de la dinámica de fluidos geofísicos, escalas de movimiento, La Fuerza De Coriolis, sistema de referencia en rotación, Aceleración para una tierra tridimensional en rotación, Las ecuaciones de momentum, La aproximación de Boussinesq, números de Rossby y Ekman	10%
Explicar ordenadamente la resolución de problemas relacionados con el estado medio observado de los componentes del sistema climático.	Trabaja en la solución de problemas. Emplea herramientas computacionales en la resolución de problemas matemáticos	Flujos Geostróficos y Dinámica de Vorticidad, capa de Ekman, Ondas barotrópicas lineales, Circulación de gran escala	10%
Entender los conceptos presentados en la unidad temática mediante la revisión de bibliografía.	Fomenta el aprendizaje autónomo mediante el estudio de diversas fuentes. Desarrolla la capacidad de comunicación, mediante la exposición de diversos temas disciplinares	Clima, climatología. Circulación atmosférica, el Niño oscilación del sur.	10%
Exámenes parciales (Al menos 2)	Identifica y organiza la información que se requiere para resolver un problema Discrimina y analiza información relevante	Se decidirá durante el desarrollo de la UA.	40%

[Handwritten signatures and initials in blue ink on the left margin]

[Handwritten signatures and initials in blue ink at the bottom of the page]



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Producto final		
Descripción		Evaluación
Título: Portafolio de investigaciones de temas específicos.		Criterios de fondo: Uso correcto del lenguaje matemático Criterios de forma: Distingue fuentes de información bibliográfica y/o electrónica confiable. Elabora reportes de investigación respetando las normas gramaticales. Redacta sin errores ortográficos. Traduce artículos o lectura de libros en inglés.
Objetivo: Adquirir las habilidades prácticas y teóricas adecuadas en el conocimiento y entendimiento de los principios físicos que gobiernan al sistema climático		
Caracterización Elegir situaciones en donde se requiera un desarrollo de diversos temas del programa. A) Descripción completa de una situación en donde se apliquen los contenidos temáticos de la UA. B) Explicación detallada de las relaciones entre los contenidos temáticos abordados en la explicación del tema propuesto. C) Resolución matemática de la situación y conclusiones.		
Otros criterios		
Criterio	Descripción	Ponderación
Participación en clase	Participación activa e interés de las intervenciones.	5%



6. REFERENCIAS Y APOYOS				
Referencias bibliográficas				
Referencias básicas				
Autor (Apellido, Nombre)	Año	Título	Editorial	Enlace o bibliotecar virtual donde esté disponible (en su caso)
Cushman-Roisin, B.	1994	Introduction to Geophysical Fluid Dynamics	Prentice Hall	https://www.elsevier.com/books/introduction-to-geophysical-fluid-dynamics/cushman-roisin/978-0-12-088759-0
Referencias complementarias				
Gill, A.	1985	Atmosphere-Ocean Dynamics	Academic Press	
Holton James R.	1992	An Introduction to Dynamic Meteorology	Academic Press	
Pedlosky, J.	1998	Geophysical Fluid Dynamics	Springer Verlag	
Apoyos (videos, presentaciones, bibliografía recomendada para el estudiante)				
Unidad temática 1: Videos con temas relacionados a las aplicaciones de las ecuaciones básicas: https://www.youtube.com/channel/UCrm3Nkw_0wPJxjOolmZe5iA				
Unidad temática 2: ----				
Unidad temática 3: Fenómeno del Niño y otras oscilaciones: http://www.cpc.noaa.gov/products/precip/CWlink/MJO/				

Handwritten signatures and initials in blue ink at the bottom of the page.