



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
Introducción a la física de la atmósfera			I6115
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 medios continuos	
Elaboró		Fecha de elaboración o revisión	
Ángel Reinaldo Meulenert Peña Iryna Tereschenko		21/Julio/2017	

Handwritten signatures and initials in blue ink, including a large signature on the left, several smaller signatures in the middle, and initials 'Frc' and a circled signature on the right.



2. DESCRIPCIÓN DE LA UA O ASIGNATURA

Presentación

Que el alumno trabaje con fenómenos físicos fundamentales que describen los procesos atmosféricos, 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 termodinámica, Mecánica de medios continuos. 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 esta materia le permitirá adquirir experiencia en el análisis de problemas contemporáneos de física de la atmósfera, como el cambio climático.

De egreso

Esta UA al pertenecer al área de Formación Optativa abierta de la Lic. en Física, valora el impacto que tiene la física clásica 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 como apoyo en investigaciones multidisciplinarias de física de la atmósfera.

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 de condiciones climatológicas

Genéricas

- Comprende 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.
- Emprende 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 física de la atmósfera.
- 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.
- Transmite 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 blue scribbles on the left margin.

Handwritten blue scribble at the bottom left.

Multiple handwritten blue signatures and initials across the bottom of the page.

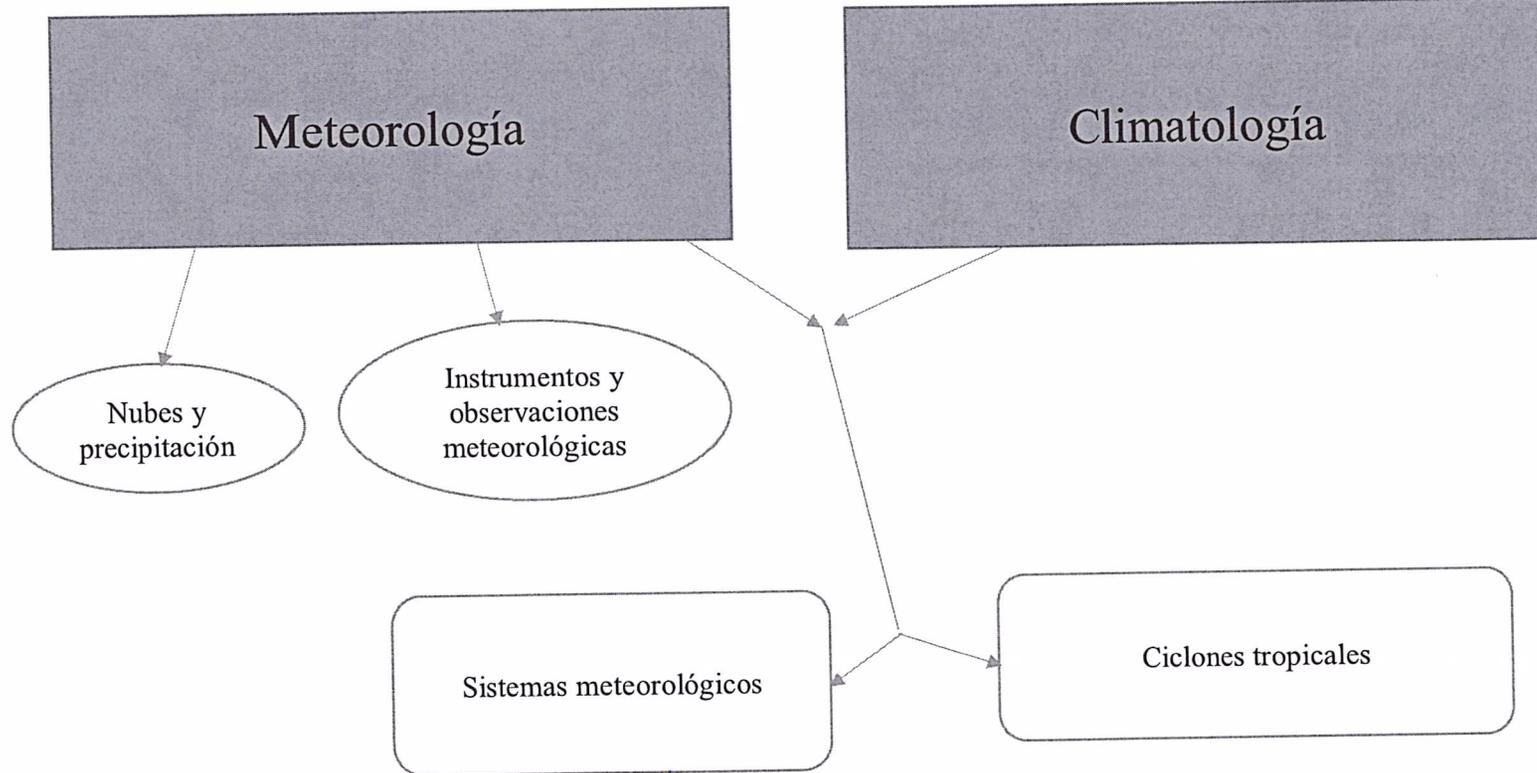


UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

<p>Conceptos básicos:</p> <ol style="list-style-type: none">1.- Meteorología2.- Climatología3.- Sistemas meteorológicos4.- Cambio climático	<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 aplicados a tópicos contemporáneos de la física de la atmósfera</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 descrito con física de la atmósfera donde se utilicen los conocimientos obtenidos con la UA.</p>		



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



[Handwritten scribbles]

[Handwritten scribbles and signatures]



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

4. SECUENCIA DEL CURSO POR UNIDADES TEMÁTICAS

Unidad temática 1: Meteorología

Objetivo de la unidad temática: Comprender los conceptos y ecuaciones básicas que rigen la meteorología.

Introducción: Esta unidad temática permite reafirmar los fundamentos y modelos matemáticos que describen la meteorología, de manera que puedan analizarse las variables que intervienen en ellos. Define los diversos fenómenos que serán estudiados en unidades temáticas posteriores.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
1. Meteorología 1.1 Estructura vertical de la atmósfera. 1.2 El sistema climático. 1.3 Circulación general. 1.4 La radiación solar. Su papel en el balance energético. 1.5 Inversión de temperatura. 1.6 Gases de efecto invernadero. 1.7 La temperatura y su distribución. 1.8 Inversión de temperatura.	<ul style="list-style-type: none"> • Interpreta los fenómenos meteorológicos en términos matemáticos. • Analiza distintas formulaciones del movimiento presentes en la física de la atmósfera. • Trabaja en la solución de problemas que impliquen el uso completo de las ecuaciones de meteorología. • Emplea herramientas computacionales en la resolución de problemas matemáticos relacionados con el estudio de sistemas meteorológicos. 	Explicar ordenadamente la resolución de problemas relacionados con el movimiento de sistemas meteorológicos.

Handwritten blue scribbles and signatures on the left margin.

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 termodinámica. 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. Evaluar los procesos de aprendizaje de los alumnos.	Identificar los conceptos que involucran el movimiento de sistemas meteorológicos. Presentación grupal de la solución de un problema o tópico específico. Observar y seleccionar ejemplos de varios tipos de sistemas. 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 algún lenguaje avanzado de cómputo científico (opcionales).	6

Unidad temática 2: Nubes y precipitación

Objetivo de la unidad temática: Analizar los tipos de nubes y sus consecuencias, usando herramientas avanzadas de física.

Introducción: Esta unidad temática permite describir fenómenos meteorológicos al utilizarse herramientas avanzadas de física.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
--------------------	----------------------	--------------------------------

Handwritten blue signatures and scribbles at the bottom of the page.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

<p>2 Nubes y precipitación</p> <p>2.1 Introducción. 2.2 Clasificación de las nubes. 2.3 La precipitación. 2.4 Tormentas eléctricas locales severas. 2.5 Tornados y trombas marinas. 2.6 Niebla y bruma. 2.7 Otros fenómenos atmosféricos relacionados.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Interpreta los fenómenos en términos matemáticos • Analiza nubes y precipitación en términos y herramientas contemporáneas. • Trabaja en la solución de problemas. • Emplea herramientas computacionales en la resolución de problemas matemáticos 	<p>Explicar ordenadamente la resolución de problemas avanzados relacionados con nubes y precipitación</p>
---	---	---

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 nubes y precipitación.</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>Identificar los conceptos principales de nubes y precipitación en sus diferentes formulaciones. Presentación grupal de la solución de un problema o tópico específico.</p> <p>Resolver los problemas del libro de texto seleccionados por el profesor.</p>	<p>Entregar por escrito los problemas seleccionados por el profesor, cuestionarios y resúmenes concernientes al tema.</p>	<p>Listado de problemas propuestos por el profesor.</p> <p>Rutinas escritas en algún lenguaje avanzado de cómputo científico (opcionales).</p>	<p>6</p>

Unidad temática 3: Instrumentos y observaciones meteorológicas

Objetivo de la unidad temática: Analizar observaciones meteorológicas usando instrumentos avanzados.

Introducción: Esta unidad temática permite describir fenómenos que ocurren al utilizarse instrumentos avanzados de meteorología.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
<p>3 Instrumentos y observaciones meteorológicas</p> <p>3.1 Medición de las variables meteorológicas. 3.2 Sistema mundial de observación meteorológica. 3.3 Los satélites meteorológicos. 3.4 Los radares meteorológicos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Interpreta los fenómenos en términos matemáticos • Analiza sistemas meteorológicos con instrumentos y herramientas contemporáneas. • Trabaja en la solución de problemas. • Emplea herramientas computacionales en la resolución de problemas matemáticos 	<p>Explicar ordenadamente la resolución de problemas avanzados relacionados con observaciones meteorológicas utilizando instrumentos modernos</p>

Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
<p>Seleccionar problemas en donde se analicen los diferentes instrumentos para observación meteorológica.</p> <p>Guiar las discusiones generadas en torno a la</p>	<p>Identificar los conceptos principales de la meteorología en sus diferentes formulaciones. Presentación grupal de la solución de un problema o tópico específico.</p> <p>Resolver los problemas del libro de texto seleccionados por el profesor.</p>	<p>Entregar por escrito los problemas seleccionados por el profesor, cuestionarios y resúmenes concernientes al tema.</p>	<p>Listado de problemas propuestos por el profesor.</p> <p>Rutinas escritas en algún lenguaje</p>	<p>6</p>

Handwritten notes and signatures in blue ink on the left margin.

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



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

aplicación de los principios y conceptos que intervienen en esta unidad temática.			avanzado de cómputo científico (opcionales).	
Evaluar los procesos de aprendizaje de los alumnos.				

Unidad temática 4: Climatología

Objetivo de la unidad temática: Analizar temas contemporáneos de climatología usando herramientas avanzadas de física.

Introducción: Esta unidad temática permite describir fenómenos que ocurren al utilizarse herramientas avanzadas de física en el estudio del clima.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
4 Climatología 4.1 Objeto de estudio de la climatología. 4.2 Factores formadores del clima. 4.3 Elementos y clasificación climática. 4.4 El clima de México. 4.5 Diferencia entre clima y tiempo meteorológico. 4.6 Variabilidad climática y Cambio climático. 4.7 Predicciones climáticas.	<ul style="list-style-type: none"> Interpreta los fenómenos climatológicos en términos matemáticos Analiza el comportamiento de sistemas macroscópicos en términos y herramientas contemporáneas. Trabaja en la solución de problemas. Emplea herramientas computacionales en la resolución de problemas matemáticos 	Explicar ordenadamente la resolución de problemas avanzados relacionados con climatología

Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales	Y	Tiempo destinado
Seleccionar problemas en donde se analicen las diferentes bases de climatología Guiar las discusiones generadas en torno a la aplicación de los principios y conceptos que intervienen en esta unidad temática. Evaluar los procesos de aprendizaje de los alumnos.	Identificar los conceptos principales de la climatología en sus diferentes formulaciones. Presentación grupal de la solución de un problema o tópico específico. 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 algún lenguaje avanzado de cómputo científico (opcionales).		6

Unidad temática 5: Sistemas meteorológicos

Objetivo de la unidad temática: Analizar temas contemporáneos de sistemas meteorológicos usando herramientas avanzadas de física.

Introducción: Esta unidad temática permite describir fenómenos que ocurren al utilizarse herramientas avanzadas de física en el estudio del clima.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
--------------------	----------------------	--------------------------------

Handwritten signature in blue ink.

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



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

<p>5 Sistemas meteorológicos</p> <p>5.1 Ciclones y Anticiclones. 5.2 Masas de aire y frentes atmosféricos. 5.3 Corrientes en chorro. 5.4 Ondas tropicales. 5.5 Zona Intertropical de Convergencia. 5.6 Vaguada Tropical Troposférica Superior (TUTT) 5.7 Bajas en altura. 5.8 Los eventos cálidos (EL NIÑO) o fríos (LA NIÑA) y la Oscilación del SUR (ENOS). 5.9 La Oscilación Madden-Julian y su relación con las precipitaciones en el trópico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Interpreta los fenómenos climatológicos en términos matemáticos • Analiza el comportamiento de sistemas macroscópicos en términos y herramientas contemporáneas. • Trabaja en la solución de problemas. • Emplea herramientas computacionales en la resolución de problemas matemáticos 	<p>Explicar ordenadamente la resolución de problemas avanzados relacionados con climatología</p>
---	--	--

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 sistemas meteorológicos</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>Identificar los conceptos principales de sistemas meteorológicos en sus diferentes formulaciones. Presentación grupal de la solución de un problema o tópico específico.</p> <p>Resolver los problemas del libro de texto seleccionados por el profesor.</p>	<p>Entregar por escrito los problemas seleccionados por el profesor, cuestionarios y resúmenes concernientes al tema.</p>	<p>Listado de problemas propuestos por el profesor.</p> <p>Rutinas escritas en algún lenguaje avanzado de cómputo científico (opcionales).</p>	<p>6</p>

Unidad temática 6: Ciclones tropicales

Objetivo de la unidad temática: Analizar temas contemporáneos de ciclones tropicales usando herramientas avanzadas de física.

Introducción: Esta unidad temática permite describir fenómenos que ocurren al utilizarse herramientas avanzadas de física en el estudio del clima.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
<p>5 Ciclones tropicales</p> <p>6.1 Climatología. 6.2 Formación y estructura de los ciclones tropicales. 6.3 Clasificación. 6.4 Movimiento y trayectorias. 6.5 Los ciclones tropicales y su impacto.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Interpreta los ciclones tropicales en términos matemáticos • Analiza el comportamiento de sistemas macroscópicos en términos y herramientas contemporáneas. • Trabaja en la solución de problemas. • Emplea herramientas computacionales en la resolución de problemas matemáticos 	<p>Explicar ordenadamente la resolución de problemas avanzados relacionados con climatología</p>

(Handwritten signatures and scribbles in blue ink are present at the bottom of the page, including a large signature on the left and several smaller ones across the bottom.)



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

6.6 Ciclones tropicales y calentamiento global. 6.7 Modelos de pronóstico de trayectoria e intensidad de ciclones tropicales.				
Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
Seleccionar problemas en donde se analicen las diferentes bases de ciclones tropicales Guiar las discusiones generadas en torno a la aplicación de los principios y conceptos que intervienen en esta unidad temática. Evaluar los procesos de aprendizaje de los alumnos.	Identificar los conceptos principales de sistemas meteorológicos en sus diferentes formulaciones. Presentación grupal de la solución de un problema o tópico específico. 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 algún lenguaje avanzado de cómputo científico (opcionales).	4

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): <ul style="list-style-type: none"> 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

Handwritten signatures in blue ink, including the initials 'F.L.' on the right side.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Explicar ordenadamente la resolución de problemas relacionados con los fundamentos básicos de la física clásica.	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.	Física clásica avanzada: Mecánica clásica, Electrodinámica clásica, Física estadística	20%
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		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%
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.	Ponderación
Objetivo: Adquirir las habilidades prácticas y teóricas adecuadas en el conocimiento y entendimiento de los principios físicos clásicos			25%
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%	

A series of approximately ten handwritten signatures in blue ink, scattered across the bottom of the page. The signatures vary in style, including some that are highly stylized and others that are more legible, such as 'F.L.' and one with a circular stamp.



6. REFERENCIAS Y APOYOS

Referencias bibliográficas

Referencias básicas

Autor (Apellido, Nombre)	Año	Título	Editorial	Enlace o bibliotecar virtual donde esté disponible (en su caso)
García C. O., Alcalá G. J., Meulenert P. A., Ramírez S. U., García G. M., Ulloa G. H.	2017	Elementos y conceptos de Climatología y Meteorología		
Meulenert P. A., García C.O., Naranjo D. L., Ramírez S. H.	2011	Cuando el océano se calienta. El evento del NIÑO y su impacto	Cuéllar	
Bringman H.A, Oliver J.E.	2006	The global climate System. Patterns, processes y Telecommunication	Cambridge university press	
Curry, Judith A. and Webster, Peter J.	1999	Thermodynamics of Atmospheres & Oceans.	Academic press	
Holton James R.	1992	An Introduction to Dynamic Meteorology	Academic press	
Taylor F.W.	2005	Elementary Climate Physics	Oxford university press	
Rielh H.	1979	Climate and weather in the Tropics	Academic press	

Referencias complementarias

Matveev, L.T.	1984	Fundamentals of General Meteorology - Physics of the Atmosphere	Israel Program for Scientific Translations	
Mariano Medina I.	1992	La predicción del Tiempo	Universidad de Madrid	
Palmen, E., Newton, C.W	1969	Atmospheric Circulation Systems, Their Structure and Physical Interpretation	Academic Press	
Petterssen,S.	1976	Introducción a la meteorología	Espasa-Calpe	
Philander S.G	1990	El Niño, La Niña and the Southern	Academic press	

Handwritten signatures and initials in blue ink, including a large signature on the left and several smaller ones at the bottom.

Handwritten initials "F.L." and a circular stamp with a signature inside, located at the bottom right of the page.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

	Oscillation		
Apoyos (videos, presentaciones, bibliografía recomendada para el estudiante)			

F.L