

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ciencias Marinas
- 2. Programa Educativo:** Licenciatura en Ciencias Ambientales
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Meteorología y Climatología
- 5. Clave:**
- 6. HC: 02 HL: 02 HT: 00 HPC: 00 HCL: 00 HE: 02 CR: 06**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno

**Equipo de diseño de PUA**  
Oscar Eduardo Delgado González

**Firma**

**Vo.Bo. de Directores de Unidades Académicas**  
Víctor Antonio Zavala Hamz

**Firma**

**Fecha:** 19 de noviembre de 2015

## II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La unidad de aprendizaje tiene como propósito establecer los aspectos importantes del estudio de la meteorología y climatología, orientar al alumno sobre la disponibilidad de información relacionada con la temática que aborda esta asignatura y que le permite identificar los principales actores naturales que determinan el estado del tiempo y del clima de la región y del planeta. Esta información les permite construir modelos conceptuales y discutir sobre aquellos aspectos relacionados con temas ambientales que envuelven el contexto local, regional, nacional e internacional. El curso se centra en evaluar el estado del tiempo local y regional, generalizar este conocimiento al contexto nacional e internacional desde un punto de vista físico, lo cual le servirá de base para otros cursos de la etapa disciplinaria y para que integre conocimientos durante la etapa terminal, en donde el conocimiento del estado del tiempo y el clima juegan un papel importante en los fenómenos naturales que se presentan en el ambiente y son determinantes para explicarlos.

Es un curso obligatorio de la etapa disciplinaria que se imparte en la Licenciatura en Ciencias Ambientales

## III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Examinar los conceptos de la meteorología y la climatología como temperatura del aire, presión atmosférica, humedad, nubosidad, precipitación, visibilidad, viento etc, mediante la identificación de las escalas espaciales y temporales relacionadas con la meteorología y el clima, con el fin de contrastar los modelos conceptuales que incorporan las principales variables físicas manifestadas en la atmósfera, con una actitud responsable basada en la ética y el respeto por el ambiente.

## IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Resolución de cuestionarios utilizando revistas especializadas de diferentes equipos meteorológicos que registran información relacionada con variables climáticas, en distintas escalas espaciales y temporales.

Redacción y presentación ante el grupo y el docente, de un ensayo sobre los modelos conceptuales climáticos.

**V. DESARROLLO POR UNIDADES**  
**UNIDAD I. Introducción Meteorología y climatología**

**Competencia:**

Relacionar las escalas espaciales y temporales con las que se evalúa la meteorología y el clima, mediante la revisión del libro Meteorology today de Ahrens, con el fin de identificar los factores involucrados con los estados del tiempo y los climas locales, regionales y globales, con actitud crítica y propositiva.

**Contenido:**

**Duración:** 8 horas

- 1.1. Diferenciación entre tiempo/ clima y meteorología/ climatología
- 1.2. Factores del clima
- 1.3. Regiones climáticas en México
- 1.4. Capas atmosféricas
- 1.5. La circulación atmosférica general

**UNIDAD II. Factores Geográficos y Astronómicos**

**Competencia:**

Contrastar los elementos involucrados con la distribución espacial de temperatura ambiental en el planeta, mediante la revisión del libro Meteorology today de Ahrens, para asimilar la complejidad de los procesos involucrados en la radiación solar y la temperatura en el planeta, con actitud crítica y constructiva.

**Contenido:**

**Duración:** 8 horas

- 2.1. La inclinación del eje de la tierra
- 2.2. La orografía y el enclave
- 2.3. La radiación y la temperatura
- 2.4. Balance energético de la tierra
- 2.5. Las inversiones térmicas y las heladas

### UNIDAD III. La Humedad y la Nubosidad.

**Competencia:**

Analizar los diferentes elementos involucrados en la evaporación y condensación del agua en la atmósfera del planeta, mediante el contraste de los modelos conceptuales de precipitación y humedad, con el fin de reconocer la complejidad de los procesos climáticos globales como la humedad atmosférica y nubosidad, y la importancia de la atmósfera para el cuidado del ambiente, con actitud crítica y responsable.

**Contenido:****Duración:** 8 horas

- 3.1. La humedad atmosférica: definición y medida
- 3.2. Estabilidad Atmosférica
- 3.3. Nubosidad: definición y medidas
- 3.4. La precipitación
- 3.5. La precipitación: definición, formas y medida
- 3.6. Distribución de la precipitación en la superficie terrestre

### UNIDAD IV. La Presión Atmosférica y el Viento.

**Competencia:**

Analizar los diferentes elementos involucrados en las masas de aire y frentes meteorológicos, mediante la revisión de los modelos de distribución horizontal de la presión atmosférica, radiación solar y temperatura global, con el fin de reconocer la complejidad de los procesos que involucran los fenómenos meteorológicos de vientos y tormentas asociadas con frentes meteorológicos, con actitud crítica y responsabilidad.

**Contenido:****Duración:** 8 horas

- 4.1. La presión atmosférica: definición y medida
- 4.2. Distribución horizontal de la presión atmosférica
- 4.3. Masas de aire y frentes meteorológicos
- 4.4. Índices para caracterizar la circulación de gran escala

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Revisión de escalas espaciales y temporales que establecen el marco de referencia de la meteorología ,mediante el CD Océano, haciendo uso del material proporcionado ,para que les permita generalizar la información en beneficio del ambiente, con una actitud crítica.	Utiliza las animaciones del capítulo 6 del CD Océano, anota tus observaciones y responde el cuestionario entregado por el docente.	Computadora, Internet, proyector, el CD Océano y cuestionario.	2 horas
2	Identificar las escalas espaciales de la atmosfera, mediante el reconocimiento del comportamiento de las principales variables, con el fin de reconocer los límites atmosféricos y su comportamiento altitudinal, con responsabilidad y actitud crítica.	Utiliza el CD SkyBlue que acompaña del texto (Ahrens, 2007), observa las animaciones de la estructura vertical de la atmosfera y las variación de la temperatura y presión con la altura. Responde el cuestionario sobre el tema y se promueve la discusión grupal.	Computadora, el CD SkyBlue, cuestionario, proyector e Internet..	2 horas
3	Calcular los estadísticos meteorológicos locales, mediante el uso de Excel y Matlab, con el fin de familiarizarse con el estado del tiempo local y regional con una actitud crítica y responsable.	Calcula la desviación estndar, los máximos y los mínimos de registros de un año, de temperatura ambiental, velocidad y rapidez del viento, presión atmosférica, humedad relativa y radiación neta de la estación meteorológica del Campus UABC EL Sauzal, realiza gráficas a distintas escalas temprales y registra tus resultados.	Computadora, 1 año de datos horarios de variables meteorológicas, paqueterías Excel y Matlab	12 horas
4	Calcular la distribución latitudinal y longitudinal	Observa las animaciones de la estructura vertical de la atmosfera los cambios en la humedad relativa,	Computadora, el CD SkyBlue, cuestionario,	2 horas

	de la humedad relativa en la primera capa de la atmosfera, mediante el uso de animaciones, con el fin de caracterizar los procesos climáticos globales como la humedad atmosférica y nubosidad, con responsabilidad y actitud crítica.	latitudinal, longitudinal y verticalmente en el CD SkyBlue que acompaña al libro de texto Meteorology Today, (Ahrens, 2007) y contesta el cuestionario sobre el tema, anota tus resultados, exponlos ante el grupo y discútelos.	Internet y proyector.	
5	Contrastar las condiciones de temperatura y humedad relativa en la primera capa de la atmosfera, mediante el reconocimiento de las condiciones temperatura ambiental, punto de rocío y humedad relativa, para obtener las condiciones de estabilidad e inestabilidad atmosférica, con una actitud crítica y responsable.	Observa las animaciones de temperatura, ambiental, temperatura de punto de rocío y humedad relativa del CD SkyBlue que acompaña al libro de texto Meteorology Today, (Ahrens, 2007), obtén, anota y discute ante el grupo, las condiciones de estabilidad e inestabilidad atmosférica y responde a un cuestionario sobre el tema.	Computadora, Internet, proyector, CD SkyBlue y cuestionario.	2 horas
6	Identificar los diferentes tipos de nubes que se generan en la atmosfera, mediante el uso de animaciones computacionales y fotografías, con el fin de reconocer su nombre y tipología, con una actitud crítica que les permita considerar la información en beneficio del ambiente.	Observa los diferentes tipos de nubes en las animaciones y fotografías del CD SkyBlue que acompaña al libro de texto Meteorology Today, (Ahrens, 2007), contesta las preguntas que se realizan en el mismo y las del cuestionario proporcionado por el docente, anota tus resultados y discútelos ante el grupo.	Computadora, Internet, proyector, CD SkyBlue y cuestionario.	2 horas
7	Identificar el comportamiento de las principales fuerzas	Observa las animaciones principales fuerzas generadoras de movimientos en la atmósfera, en el CD SkyBlue que acompaña al libro de texto Meteorology	Computadora, Internet, proyector, CD SkyBlue y cuestionario.	2 horas

	<p>generadoras de movimientos en la atmosfera, mediante la observación de animaciones computacionales, con el fin de identificar las trayectorias que siguen los vientos en la atmósfera, con responsabilidad y actitud crítica.</p>	<p>Today, (Ahrens, 2007), revisa las fuerzas de Coriolis, centrífuga y centrípeta y sus efectos en las trayectorias que siguen los vientos en la atmósfera, anota tus resultados y discútelos con el grupo. Responde al cuestionario proporcionado en clase.</p>		
8	<p>Docuemntar los cambios en la radioación solar, mediante la obervaci'pn de los cambios en la insolación y otros pcesos, para relacionarlos y discutir en grupo el clima de la tierra, con responsabilidad y con actitud crítica.</p>	<p>Realiza una investigación en grupo de dos personas, prepara un escrito, una presentacion oral, discutela y defiendela ante el grupo sobre uno de los siguientes temas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Los cambios observados en la radiación solar asociados con la geometría del par tierra sol.</li> <li>Evidencias de los cambios en la insolación en escalas de miles de años en la circulación monsonica</li> <li>Evidencias de la asociación de insolación sobre las cubiertas de hielo en escalas orbitales de miles de años.</li> <li>Evidencias de cambios en el dióxido de carbón y metano en escalas orbitales de miles de años.</li> <li>Respuestas en escala orbital de miles de años del clima terrestre en la vegetación, temperatura oceánica y tormentas de polvo.</li> <li>Impactos, vulnerabilidad y adaptación en México.</li> <li>Consecuencias presentes y futuras de la variabilidad y el cambio climático en México.</li> <li>Vulnerabilidad en el recurso agua de las zonas hidrológicas de México ante el cambio climático global.</li> <li>Impactos del cambio climático en la agricultura en México.</li> <li>Impactos, vulnerabilidad y adaptación en México.</li> <li>Evaluación de la vulnerabilidad en los</li> </ul>	<p>Computadora, Internet y proyector.</p>	<p>8 horas</p>

		<p>ecosistemas forestales.          Posibles efectos del cambio climático en algunos componentes de la biodiversidad de México.          Los asentamientos humanos y el cambio climático global.          Impactos, vulnerabilidad y adaptación en México.          La variabilidad climática en los registros instrumentales de México.          Evaluación de la vulnerabilidad en zonas industriales.          Evaluación de la vulnerabilidad a la desertificación.          Impactos, vulnerabilidad y adaptación en México.          Sequía meteorológica.          El sector pesquero.          El cambio climático global y la economía mexicana.          El pasado es la llave del futuro.          El holoceno medio y tardío. Los interglaciares observados en este periodo pueden utilizarse para prever los cambios del clima observados.</p> <p>Para la parte escrita debes entregar un ensayo con las siguientes características.</p> <p>Portada que tenga el nombre de la facultad, el curso, el título del trabajo y el nombre de cada uno de los integrantes del equipo. El escrito deberá ser de 5 a 8 cuartillas. Las tablas, figuras y literatura citada, deberán ser referidas como Figura 1, Figura 2,...Tabla 1, Tabla 2...etc., y no se contabilizarán en la extensión del escrito, éstas deberán anexarse al final del escrito, es decir, la extensión mínima para un ensayo será de 5 hojas más la hoja de portada, de literatura citada y las hojas con tablas y figuras que se requieran. En el escrito deberán presentarse variedad en el tipo de párrafos, aunque los párrafos explícitos con la idea principal al inicio de éstos deberán predominar. El tamaño de la letra del título será de 14 puntos en negrita; para los subtítulos de la</p>		
--	--	---	--	--

		<p>introducción, cuerpo, conclusión y literatura citada se utilizará letra de 12 puntos en negrita. Se deberá usar 1.5 de separación entre líneas y un tamaño de letra de 12 puntos.</p> <p>Para la parte oral, los miembros del equipo tendrán que hacer una presentación de 20 minutos sobre el tema.</p> <p>La presentación deberá presentar diapositivas con información equilibrada entre texto y figuras.</p>		
--	--	---	--	--

## VII. MÉTODO DE TRABAJO

### **Encuadre:**

El primer día de clase el docente establece la forma de trabajo, los criterios de evaluación, la calidad y características que deben tener los trabajos académicos, y se mencionan los derechos y obligaciones tanto del docente como del alumno.

### **Estrategia de enseñanza (docente)**

En las clases de teoría y laboratorio se hace uso del pizarrón y de materiales audiovisuales para explicar al alumno los conceptos teóricos de la asignatura de manera clara y breve, procurando ilustrar dichos conocimientos mediante ejemplos sencillos.

En el laboratorio, se proporcionan al estudiante los materiales necesarios para realizar la práctica correspondiente a la sesión, iniciando la clase con una introducción que conecte los conceptos adquiridos en las clases de teoría con la práctica por realizar en esa sesión. Para ello, se hace uso de pizarrón, el material audiovisual y de los ordenadores disponibles en las mesas del laboratorio.

### **Estrategia de aprendizaje (alumno)**

Investigación documental, lecturas de comprensión, grupos de discusión, trabajo colaborativo para resolver problemas, exposición individual y redacción individual de un tema de investigación sobre el clima.

### **Recomendaciones:**

Se pondrá énfasis en el empleo de las siguientes herramientas metodológicas:

1. Exhortar entre los alumnos la investigación documental mediante la búsqueda de conceptos y problemas físicos en la bibliografía que está disponible tanto en la biblioteca como en Internet
2. Plantear la resolución de problemas en los que se utilicen argumentos visuales, algebraicos y numéricos que ayuden a clarificar su resultado.
3. Promover el trabajo individual y de grupo en el salón de clase, proponiendo la discusión de algún problema o resultado.
4. Proponer estudios de caso, ya sean individuales o por equipos, anclados a un aspecto práctico de Ciencias Ambientales.
5. Introducir el uso de la tecnología (presentaciones en power point, uso de paquetes de cómputo, calculadora gráfica, etc.) tanto en el salón de clase como fuera de él.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### **Criterios de acreditación**

80% de asistencia para tener derecho a examen ordinario y 40% de asistencia para tener derecho a examen extraordinario de acuerdo al Estatuto Escolar artículos 70 y 71.

Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

### **Criterios de evaluación**

**2 exámenes parciales: 30%.** El primer examen parcial será a la mitad del periodo y atenderá el material cubierto en clase. El segundo examen parcial será una semana antes de los exámenes ordinarios y atenderá la parte del material visto en el curso. Se puede exentar el Examen Ordinario si se tiene promedio igual o mayor a 80.00 en la sumatoria de todos los rubros que comprende el curso. La calificación que se obtenga en el ordinario será la calificación definitiva del curso. Sin embargo, si la calificación del ordinario es menor que el promedio obtenido en el curso, la calificación final se promediará con la del ordinario.

**3 tareas durante el periodo: 20%.** Cada tarea consiste en la lectura de artículos relacionados con la temática del curso y la entrega posterior de un escrito que atiende preguntas específicas sobre las lecturas. Las tareas son individuales.

**Trabajo de investigación: 20%.** Se integran grupos de 2 alumnos. Se atienden temas relacionados con la parte del clima del planeta. Se entrega un ensayo (50%) y se hace una presentación ante el grupo (50%). Para esta parte, cada grupo participa en un sorteo de los temas. Cada tema tiene asignado un número ascendente, numeración que corresponde con el orden de las presentaciones. El ensayo se entregará impreso el día establecido en la hora de clase. **No se aceptarán trabajos en fecha posterior.** No entregar el ensayo completo **descalifica al equipo** de realizar la presentación Power Point y su calificación **será cero para el trabajo de investigación.** Se evaluará la forma y el contenido de cada trabajo; se recomienda que el material que escriban en su ensayo resulte de hacer una revisión de literatura, más allá de lo que dice el libro, y no un simple “copia-pegar”.

Para la parte oral se evalúan, el tamaño de la letra, la ortografía, la claridad y calidad de la presentación. Las presentaciones iniciarán en la fecha establecida la hora de laboratorio y continuarán hasta que todos los grupos hayan hecho sus presentaciones. La asistencia a todas las presentaciones es obligatoria.

**Laboratorio: 25%.** Se integran equipos de 2 alumnos y se entregarán las prácticas que se indiquen en el laboratorio. Se recomienda que aquellos alumnos que puedan cargar con su laptop, la lleven al laboratorio.

**Asistencia: 5%.** La no asistencia al curso comenzará a reducir el porcentaje que cada alumno tiene al inicio del curso.

Resolución de cuestionarios utilizando revistas especializadas de diferentes equipos meteorológicos que registran información relacionada con variables climáticas, en distintas escalas espaciales y temporales.

Redacción y presentación ante el grupo y el docente, de un ensayo sobre los

**Total.....100%**

## IX. REFERENCIAS

<b>Básicas</b>	<b>Complementarias</b>
<p>Ahrens, D. 2009. Meteorology today. An introduction to weather, climate and the environment. 9th edition.</p> <p>Moran Morgan. 1997. Meteorology. The atmosphere and the science of weather. Fifth edition. [Clásico].</p> <p>William F. R. 2014. Earth's climate. Past and future. New York : W.H. Freeman and Company,</p>	<p>Steve, N. 1987. Oceanography. Perspective on a fluid earth. [Clásico].</p> <p>Riera-Arriaga, I. Azuz-Adeath, L. Alpuche Gual y G.J. Villalobos-Zapata. 2010. Cambio Climático en México: un enfoque costero y marino. Universidad Autónoma de Campeche, CETYS-Universidad. Gobierno del Estado de Campeche. 944 p.</p>

## X. PERFIL DEL DOCENTE

El profesor de este curso debe contar con título de licenciatura de Física, Oceanología, Meteorología, Ciencias Ambientales, área afín, preferentemente con posgrado de ciencias naturales y exactas, con experiencia probada en el área de meteorología y climatología. Deberá ser proactivo y tolerante con las opiniones de los alumnos.