

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Meteorología y Climatología
Clave de la asignatura:	LBF-1026
SATCA¹:	3-2-5
Carrera:	Licenciatura en Biología

2. Presentación

Caracterización de la asignatura
<ul style="list-style-type: none"> • Esta asignatura aporta al perfil del (la) Licenciado(a) en Biología la capacidad de interpretar los factores y elementos meteorológicos, de simular y pronosticar eventos del estado del tiempo y el clima; de aplicar técnicas de análisis de información climática; de manejar instrumentos y equipos meteorológicos e interpretar información y cartografía climática. Esto proporcionará al estudiante las bases para que posteriormente pueda identificar el impacto del clima y los fenómenos atmosféricos en las estructuras de las comunidades y en los patrones de dispersión de las especies. • Para integrarla se ha hecho un análisis de los campos de la Física, Biología, Ciencias de la tierra, Oceanografía, Ecología, Ciencias ambientales, Cartográfica, identificando los temas de la Meteorología y la Climatología que tienen aplicación en el quehacer profesional del Biólogo. • La presente asignatura se inserta en los primeros módulos de la trayectoria escolar antes de cursar aquéllas a las que sustenta como base, por lo cual, dará soporte a otras, más directamente vinculadas con desempeños profesionales; de manera particular, los temas de estas ciencias se aplican en las asignaturas de Edafología, Zoología, Botánica, Ecología, Contaminación e impacto ambiental, Evolución y Biogeografía.
Intención didáctica
<ul style="list-style-type: none"> • Se organiza el temario, en seis temas, el primer tema permite caracterizar el ámbito de estudio de la Meteorología y Climatología, en el tema dos se abordan los aspectos conceptuales sobre los elementos y factores meteorológicos; en el tercer tema se incluyen los aspectos cuantitativos de esta disciplina; un cuarto tema describe los riesgos atmosféricos de mayor impacto en la sociedad y la agricultura; en el tema cinco se consideran los aspectos climáticos de impacto en la productividad oceánica, el último tema, aborda las bases de la Climatología, los sistemas de clasificación climática y sus aplicaciones, estos temas, permiten dar un cierre a la asignatura mostrándola como útil por sí misma en el desempeño profesional, independientemente de la utilidad que representa en el tratamiento de temas en asignaturas posteriores. • El enfoque requerido para la asignatura requiere que las actividades prácticas promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación tales como, identificación de variables atmosféricas, climáticas, manejo y mantenimiento preventivo de estaciones climáticas convencionales y automáticas, manejo, manipulación de datos relevantes, registros del estado del tiempo; planteamiento de hipótesis; trabajo en equipo; asimismo, propicien procesos intelectuales como inducción-deducción y análisis-síntesis con la intención de generar una actividad intelectual compleja; por esta razón varias de las actividades prácticas se describen como actividades previas al tratamiento teórico de los temas.

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

- La lista de actividades de aprendizaje no es exhaustiva, se sugieren sobre todo las necesarias para hacer más significativo y efectivo el aprendizaje. Algunas de las actividades sugeridas pueden hacerse como actividad extra clase y comenzar el tratamiento en clase a partir de la discusión de los resultados de las observaciones. Se busca partir de experiencias concretas, cotidianas, para que el estudiante se acostumbre a reconocer los fenómenos físicos, atmosféricos, climáticos y ambientales en su entorno y no sólo se hable de ellos en el aula. Es importante ofrecer escenarios distintos, ya sean contruidos, virtuales o naturales.
- En el transcurso de las actividades programadas es muy importante que el estudiante aprenda a valorar las actividades que lleva a cabo y entienda que está construyendo su hacer futuro y en consecuencia actúe de una manera profesional; de igual manera, aprecie la importancia del conocimiento y los hábitos de trabajo; desarrolle la precisión y la curiosidad, la puntualidad, el entusiasmo y el interés, la tenacidad, la flexibilidad y la autonomía.
- El perfil requerido del docente es el de un profesional en el ámbito de la Biología, Ciencias de la Tierra o Agronomía capacitado en el desarrollo de las competencias propias de la Meteorología y Climatología. Además el docente tendrá la obligación y responsabilidad de ser conocedor de esta asignatura. Será un guía y orientador del proceso de aprendizaje de los estudiantes, enseñándoles a buscar la información, a disponer de criterios para su selección y a apropiarse de dicha información utilizando diversas estrategias de enseñanza- aprendizaje,
- Además es indispensable que el docente sea capaz de coordinar y asesorar al estudiante en su proceso de formación personal y profesional enfatizando en la importancia del trabajo en equipo, y potenciar en él la autonomía, el trabajo cooperativo y la toma de decisiones. Es necesario que posea las habilidades prácticas que deberán adquirir los estudiantes, con la finalidad de que realice el acompañamiento del estudiante en el desarrollo de las mismas. A su vez se requiere que maneje adecuadamente sus interrelaciones con los estudiantes en un ámbito de respeto, conduciendo actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes.
- Es de suma importancia que el académico propicie el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de los contenidos de la asignatura. Asimismo es necesario que relacione los contenidos de esta asignatura con las demás del plan de estudios para que el estudiante adquiera una visión interdisciplinaria, y además tenga la habilidad de enmarcar los contenidos de la asignatura con el cuidado del medio ambiente.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
Instituto Tecnológico de Chetumal del 19 al 23 de octubre de 2009.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Acapulco, Campeche, Chetumal, Chihuahua II, Colima, Costa Grande, Durango, La Paz, Los Mochis, Nuevo Laredo, Pachuca, Querétaro, Tijuana y Zacatecas.	Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería Civil, Licenciatura en Biología y Arquitectura.
Instituto Tecnológico de	Representantes de los	Reunión Nacional de Consolidación de

Oaxaca del 8 al 12 de marzo de 2010.	Institutos Tecnológicos de: Altamira, Boca del Río, Chetumal, Chiná, Ciudad Victoria, Conkal, Huejutla, Huixquilucan, Irapuato, La Cuenca del Papaloapan, Los Mochis, Valle de Oaxaca y Zacapoaxtla.	los Programas en Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería Civil, Licenciatura en Biología y Arquitectura.
Instituto Tecnológico de Cd. Victoria, del 24 al 27 de junio de 2013.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Altamira, Bahía de Banderas, Cd. Victoria, Chetumal, Conkal, Cuenca del Papaloapan, Huejutla, Huixquilucan, Irapuato, Tizimín, Valle de Oaxaca, Valle del Guadiana, Valle del Yaqui y Zacapoaxtla.	Reunión Nacional de Seguimiento Curricular de las Carreras de Ingeniería en Energías Renovables, Ingenierías en Geociencias, Ingeniería en Materiales y Licenciatura en Biología del Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos.

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<ul style="list-style-type: none"> Aplica los conocimientos básicos de la Meteorología y Climatología para la identificación de riesgos atmosféricos y correlaciona los procesos físicos que se producen en la atmósfera con la organización, sucesión de comunidades, la distribución de los organismos y la estructura de los ecosistemas

5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"> Relaciona los conceptos de razones y proporciones, en la resolución de problemas en el campo de la biología. Aplica los elementos de la investigación documental para elaborar escritos académicos de su entorno profesional

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Introducción a la meteorología y climatología.	1.1 Concepto de Meteorología y Climatología 1.2 Aplicación y uso de la Climatología 1.3 Estructura de la atmósfera 1.4 Contaminantes atmosféricos 1.5 Índices de contaminación atmosférica
2	Atmósfera y tiempo.	2.1 Intercambio de calor en la atmósfera: calor, temperatura, radiación solar y presión atmosférica. 2.2 Efectos de la radiación solar en la superficie del globo. 2.3 Viento; circulación general de la atmósfera y la circulación secundaria.

		2.4 Humedad; formación y disipación de las nubes. 2.5 Precipitación; clasificación, distribución, aplicación.
3	Meteorología cuantitativa	3.1 Métodos para la estimación de la radiación solar. 3.2 Métodos para estimar la temperatura. 3.3 Métodos para estimar la probabilidad de lluvia 3.4 Métodos de estimación de la evapotranspiración potencial. 3.5 Modelos Cultivo clima.
4	Riesgo Atmosférico	4.1 Estabilidad vertical de la atmósfera: estructura y tipos de las tormentas. 4.2 Riesgo atmosférico: tornados, Huracanes, trombas, granizadas, heladas tipos y métodos de protección. 4.3 Masas de aire y frentes. 4.4 Ciclones extra tropicales
5	Aspectos climáticos de la productividad oceánica	5.1 Corrientes Oceánicas. 5.2 Interacción Atmósfera-Océano: la oscilación del sur el fenómeno del Niño y la Niña. 5.3 Radiación solar, efectos termodinámicos y dinámicos en la productividad oceánica. 5.4 La interacción océano-atmósfera y sus influencias en la productividad oceánica.
6	Climatología	6.1 Bases Físicas de la Climatología. 6.2 Modificaciones al sistema de clasificación de Köppen realizadas por Enriqueta García. 6.3 Climatología y clasificación geobotánica. 6.4 Factores topográficos del microclima. 6.5 Generalidades de la Paleo climatología.

7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Introducción a la meteorología y climatología.	
Competencia a desarrollar	Actividades de aprendizaje
<p>Específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Interpreta y caracteriza la contextualización de la Meteorología y Climatología como disciplinas en el campo de la Biología y en otras actividades humanas. Indica las implicaciones de los contaminantes atmosféricos en el cambio climático relacionándolos con los índices de contaminación atmosférica y con referencia a valores óptimos y de riesgo. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Capacidad de investigación 	<ul style="list-style-type: none"> Investigar la aplicación y uso de la Meteorología y la climatología, a partir del análisis comparativo de las mismas, elabora un ensayo que caracterice la aplicación de ambas disciplinas en la biología. Describir la estructura de la atmósfera y discutir en equipo sobre sus implicaciones en el tiempo y el clima. Investigar documentalmente y especificar las implicaciones de los contaminantes atmosféricos en el cambio climático relacionándolos con los índices de contaminación atmosférica, con referencia a valores óptimos y de riesgo.

- Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas
- Capacidad de trabajo en equipo
- Capacidad de expresión oral y escrita.

8. Práctica(s)

1. Identificación y uso de instrumentos y equipos que componen una estación meteorológica convencional y/o automática.
 2. Generación de bases de datos climatológicos a partir de información básica.
 3. Generación de estadísticos de los elementos del estado del tiempo.
 4. Determinación del régimen de precipitación y temperatura regional.
 5. Estimación de la radiación en relación con la insolación utilizando información meteorológica de su entorno.
 6. Estimación de constantes térmicas por el método residual, utilizando registros de temperaturas de su región.
 7. Estimación de temperaturas horarias aplicando modelos empíricos.
 8. Cálculo de horas frío aplicando métodos indirectos
 9. Generación de climogramas.
 10. Determinación de la distribución acumulativa de las lluvias (probabilidad de lluvia).
 11. Determinación de la evapotranspiración por el método de Thornthwaite.
 12. Elaborar e interpretar mapas sinópticos y cartas climáticas.
- Cálculo del clima con base en la clasificación climática modificada por Enriqueta García.

9. Proyecto de asignatura

- El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:
- **Fundamentación:** marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.
 - **Planeación:** con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.
 - **Ejecución:** consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar.
 - **Evaluación:** es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

10. Evaluación por competencias

- Evaluar las actividades de aprendizaje por medio de: exposiciones, exámenes escritos, manejo

de equipo, ensayos, reportes, resúmenes.

- Evaluar el nivel de logro de las competencias mediante: clave analítica, escala estimativa, lista de cotejo o verificación, rúbrica.

11. Fuentes de información

- Ayllón T. (2003). Elementos de meteorología y climatología. México: Ed. Trillas.
- Buckley, B., Hopkins, E.J. y Whitaker R. (2004). Meteorología. España: Grupo Editorial Ceac.
- Castro Z. R y Arteaga R. R. Introducción a la Meteorología. México: Universidad Autónoma de Chapingo.
- CONAGUA. Comisión Nacional del Agua (2010) Manual Teórico Práctico del Observador Meteorológico de Superficie. México: CONAGUA.
- CONAGUA (Comisión Nacional del Agua). (2006) Análisis de las temporadas de huracanes de los años 2004 y 2005 en México. México: Servicio Meteorológico Nacional, CONAGUA.
- Estrada-Cajigal V. (1985). Análisis Crítico de Procedimientos para estimar la radiación solar. Proy. 3140. México: Inst. de Ing. UNAM
- Fuentes Yagüe, J. L. (2000). Iniciación a la Meteorología y a la Climatología. España: Ediciones Mundi-Prensa.
- Garduño René. El Veleidoso Clima. La ciencia desde México. México: Fondo de Cultura Económica.
- Holton, J. R., (2004). An Introduction to Dynamic Meteorology. Amsterdam: Elsevier Academic Press.
- Ledesma Jimeno M. (2000) Climatología y Meteorología Agrícola. España: Thomson-Paraninfo.
- López Martínez, J. (Ed) (2008). Variabilidad Ambiental y Pesquerías de México. México: Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca.
- Margalef, R. (1981). Ecología. España: Planeta,
- Margalef, R. (1980). La Biosfera entre la Termodinámica y el juego. Barcelona: Ediciones Omega.
- Oke, T. (1987). Boundary Layer Climates. Routledge Publ.
- Ortiz S.C.A. (1987). Elementos de Agrometeorología Cuantitativa. México: Universidad Autónoma de Chapingo.
- Reiter, E. (1977). The Interannual Variability os the Qcean-Atmosphere System. J. Atmos. Sci., 35(3), 349-370.
- Torres Ruiz E. (2006) Agrometeorología. México: Ed. Trillas
- Wallace, J. M. & Hobbs, P.V. (2006). Atmospheric science: an introduction survey. Amsterdam: Elsevier Academic Press.