

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura: **Meteorología y Climatología**

Carrera: **Licenciatura en Biología**

Clave de la asignatura: **LBF-1026**

SATCA¹ **3 2 5**

2.- PRESENTACIÓN

Caracterización de la asignatura.

Esta asignatura aporta al perfil de Licenciado en Biología la capacidad de Identificar el impacto del clima y los fenómenos atmosféricos en las estructuras de las comunidades y en los patrones de dispersión de las especies; 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.

Para integrarla se ha hecho un análisis de campo de 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 materia dará soporte a otras, más directamente vinculadas con desempeños profesionales; se inserta en los primeros módulos de la trayectoria escolar antes de cursar aquéllas a las que sustenta como base. De manera particular, los trabajos de estas asignaturas se aplican en las asignaturas de Zoología, Botánica, Ecología, Contaminación e impacto ambiental, Evolución, Biogeografía.

Intención didáctica.

Se organiza el temario, en seis unidades, agrupando los contenidos conceptuales de la asignatura en las dos primeras unidades; en la tercera unidad se incluyen los aspectos cuantitativos de esta disciplina; una cuarta unidad describe los riesgos atmosféricos de mayor impacto en la sociedad y la agricultura; en la unidad cinco se consideran los aspectos climáticos de impacto en la productividad oceánica, la unidad seis y última aborda las bases de la Física aplicadas en la climatología, las Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koppen modificada por Enriqueta García, las aplicaciones de la climatología en la geobotánica, Paleo climatología. Las unidades cinco y seis que permiten dar un cierre a la materia mostrándola como útil por sí misma en el desempeño profesional independientemente de la utilidad que representa en el tratamiento de temas en asignaturas posteriores.

¹ Sistema de asignación y transferencia de créditos académicos

El enfoque requerido para las materias 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. En las actividades prácticas sugeridas es conveniente que el profesor sea una guía de sus alumnos para que ellos hagan la elección de las variables a controlar y registrar involucrándolos en el proceso de planeación.

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 alrededor y no sólo se hable de ellos en el aula. Es importante ofrecer escenarios distintos, ya sean contruidos, artificiales, virtuales o naturales

En las actividades de aprendizaje sugeridas, generalmente se propone la formalización de los conceptos a partir de experiencias concretas; se busca que el alumno tenga el primer contacto con el concepto en forma concreta y sea a través de la observación, la reflexión y la discusión que se dé la formalización; la resolución de problemas se hará después de este proceso. Esta resolución de problemas no se especifica en la descripción de actividades, por ser más familiar en el desarrollo de cualquier curso. Pero se sugiere que se diseñen problemas con datos faltantes o sobrantes de manera que el alumno se ejercite en la identificación de datos relevantes y elaboración de supuestos.

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.

3.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

<p>Competencias específicas:</p> <p>Identificar riesgos atmosféricos y correlacionar los procesos físicos que se aplican en la meteorología y climatología con la organización, sucesión de comunidades, la distribución de los organismos y la estructura de los ecosistemas. Interpretar y generar cartas temáticas, mapas sinópticos, en el modelo convencional y electrónico.</p>	<p>Competencias genéricas:</p> <p>Competencias instrumentales</p> <ul style="list-style-type: none">• Capacidad de análisis y síntesis• Capacidad de organizar y planificar• Conocimientos generales básicos• Conocimientos básicos de la carrera• Comunicación oral y escrita en su propia lengua• Conocimiento de una segunda lengua• Habilidades básicas de manejo de la computadora• Habilidades de gestión de información(habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas• Solución de problemas• Toma de decisiones. <p>Competencias interpersonales</p> <ul style="list-style-type: none">• Capacidad crítica y autocrítica• Trabajo en equipo• Habilidades interpersonales• Capacidad de trabajar en equipo interdisciplinario• Compromiso ético <p>Competencias sistémicas:</p> <ul style="list-style-type: none">• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica• Habilidades de investigación• Capacidad de aprender• Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones• Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad)• Habilidad para trabajar en forma autónoma
--	--

4.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
Tecnológicos de: Huejutla, Chiná, Conkal, Cuenca del Papaloapan, Ciudad Victoria y de Estudios Superiores de Huixquilucan	Representantes de la academia de biología.	Análisis, enriquecimiento y elaboración del programa de estudio propuesto en la Reunión Nacional de Diseño Curricular de la carrera de la Licenciatura en Biología

5.- OBJETIVO GENERAL DEL CURSO (competencias específicas a desarrollar en el curso)

Identificar riesgos atmosféricos y correlacionar los procesos físicos que se aplican en la meteorología y climatología con la organización, sucesión de comunidades, la distribución de los organismos y la estructura de los ecosistemas. Interpretar y generar cartas temáticas, mapas sinópticos, en el modelo convencional y electrónico.

6.- COMPETENCIAS PREVIAS

- Aplicar los principios de las leyes físicas, de movimiento, principios de óptica, los principios de las leyes de la termodinámica en la solución de problemas biológicos y en la presencia de fenómenos físicos
- Manejar y usar del software estadísticos
- Interpretar la interacción de los organismos y el medio ambiente, así como la dinámica de los sistemas ecológicos
- Resolver problemas de probabilidad clásica
- Resolver problemas de probabilidad frecuencial
- Resolver problemas de distribución de probabilidad normal
- Resolver problemas de conversión de sistemas de unidades

7.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Introducción a la meteorología y climatología.	1.2 Aplicación y uso de la Meteorología 1.3 Aplicación y uso de la Climatología 1.4 Estructura de la atmosfera 1.5 Contaminantes atmosféricos 1.6 Índices de contaminación atmosférica
2	Atmosfera 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 4.5 Corrientes Oceánicas
5	Aspectos climáticos de la productividad oceánica.	5.1 Interacción Atmósfera-Océano: la oscilación del sur el fenómeno del niño y la niña 5.2 Radiación solar, efectos termodinámicos y dinámicos en la productividad oceánica. 5.3 La interacción océano-atmósfera y sus influencias en la productividad oceánica.

Unidad	Temas	Subtemas
6	Climatología	6.1 Bases Físicas de la Climatología 6.2 Modificaciones al sistema de clasificación de koppen realizadas por Enriqueta García. 6.3 Climatología y clasificación geobotánica. 6.4 Factores topográficos del microclima. 6.5 Generalidades de la Paleo climatología

8.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS (desarrollo de competencias genéricas)

El profesor debe:

Ser conocedor de la disciplina que está bajo su responsabilidad, conocer su origen y desarrollo histórico para considerar este conocimiento al abordar los temas. Desarrollar la capacidad para coordinar y trabajar en equipo; orientar el trabajo del estudiante y potenciar en él la autonomía, el trabajo cooperativo y la toma de decisiones. Mostrar flexibilidad en el seguimiento del proceso formativo y propiciar la interacción entre los estudiantes. Tomar en cuenta el conocimiento de los estudiantes como punto de partida y como obstáculo para la construcción de nuevos conocimientos.

- *Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes, con el objetivo de fundamentar, describir e interpretar los contenidos de la unidad I.*
- *Propiciar el uso de las nuevas tecnologías en la medición y lectura de las diferentes variables del estado del tiempo que permitan caracterizar y comprender los contenidos de la unidad II*
- *Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración de y entre los estudiantes ejemplo: caracterizar los efectos del cambio climático en los diferentes ecosistemas de su entorno.*
- *Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura y entre distintas asignaturas, para su análisis y solución, con el objetivo de fundamentar los contenidos de la unidad III.*
- *Propiciar, en el estudiante, el desarrollo de actividades intelectuales de inducción-deducción y análisis-síntesis, las cuales lo encaminan hacia la investigación, la aplicación de conocimientos y la solución de problemas, que le permitan describir los fundamentos y contenidos de las unidades IV y V.*
- *Llevar a cabo actividades prácticas que promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: observación, identificación manejo y control de de variables y datos relevantes, planteamiento de hipótesis, de trabajo en equipo, Ejemplo: Visitar estaciones Climatológicas y monitorear registros del estado del tiempo.*
- *Desarrollar actividades de aprendizaje que propicien la aplicación de los conceptos, modelos y metodologías que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura.*
- *Propiciar el uso adecuado de conceptos, y de terminología científico-tecnológica*
- *Relacionar los contenidos de la asignatura con el cuidado del medio ambiente; así como con las prácticas con enfoque sustentable.*
- *Relacionar los contenidos de esta asignatura con las demás del plan de estudios para desarrollar una visión interdisciplinaria en el estudiante, fundamentando los contenidos de la unidad VI.*

9.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- La evaluación debe ser continua y formativa por lo que se debe considerar el desempeño en cada una de las actividades de aprendizaje, haciendo especial énfasis en:
 - Reportes escritos de las observaciones hechas durante las actividades, así como de las conclusiones obtenidas de dichas observaciones.
 - Información obtenida durante las investigaciones solicitadas plasmada en documentos escritos.
 - Descripción de otras experiencias concretas que podrían realizarse adicionalmente.
 - Exámenes escritos para comprobar el manejo de aspectos teóricos y declarativos.

10.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1: Introducción a la meteorología y climatología.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Interpretar y caracterizar la contextualización de Meteorología y Climatología como disciplinas en el campo de la Biología y en otras actividades humanas.	Investigar la aplicación y uso de la Meteorología y la climatología, a partir del análisis comparativo de las mismas elaborar un ensayo que caracterice la aplicación de ambas disciplinas en la biología. Analizar la estructura de la atmosfera y discutir sobre sus implicaciones en el tiempo y el clima. Investigar las implicaciones de los contaminantes atmosféricos en el cambio climático. Analizar los índices de contaminación atmosférica estableciendo valores óptimos, y de riesgo.

Unidad 2: Atmosfera y tiempo.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<p>Interpretar los eventos que se suceden en la atmósfera como un sistema altamente organizado y aplicarlos en el manejo de los recursos naturales</p> <p>Identificar la relación de la radiación solar, intercambios de calor y presión atmosférica con los cambios del tiempo.</p>	<p>Caracterizar al calor, la temperatura, la radiación solar y la presión en la atmosférica, sus escalas de medición, implicaciones en el tiempo y el clima sus efectos en los organismos vivos y ecosistemas.</p> <p>Investigar los efectos de la radiación solar en la superficie del globo, concretar en el balance de energía.</p> <p>Operar estaciones climáticas, equipos y software de monitoreo del estado del tiempo.</p> <p>Investigar y caracterizar al viento; concretarse en la circulación general de la atmósfera y la circulación secundaria sus implicaciones en el clima y el tiempo.</p> <p>Investigar y caracterizar a la humedad atmosférica, la formación y disipación de las nubes, concretar su relación con el estado del tiempo.</p> <p>Investigar y caracterizar a la precipitación; escala, clasificación, distribución, aplicación generar un ensayo.</p>

Unidad 3: Meteorología cuantitativa

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<p>Diseñar e interpretar modelos climáticos de simulación y pronóstico de las diferentes variables que componen el clima y el estado del tiempo</p>	<p>Generar climogramas a partir de registros de estaciones climáticas de la CNA, INIFAP, SMN ubicadas en su entorno.</p> <p>Aplicar métodos cuantitativos para la estimación de la radiación solar en la solución de problemas</p> <p>Aplicar métodos cuantitativos para estimar y caracterizar la temperatura de su región</p> <p>Aplicar métodos cuantitativos para estimar la probabilidad de lluvia con registros de las estaciones climáticas de su entorno.</p> <p>Aplicar métodos cuantitativos de estimación de la evapotranspiración potencial.</p> <p>Investigar modelos cultivo clima, generar un ensayo a partir de la información obtenida</p>

Unidad 4: Riesgo atmosférico

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<p>Identificar los efectos de: ciclones, tornados, trombas, granizadas y perturbaciones del frente polar, aplicarlos en términos de prevención de riesgos, a la sociedad, los ecosistemas, la diversidad biológica y los recursos naturales.</p>	<p>Caracterizar la estabilidad vertical de la atmósfera: estructura y tipos de las tormentas, generar un ensayo</p> <p>Investigar y caracterizar a los tornados, Huracanes, trombas, granizadas, heladas tipos generar métodos de protección, y mecanismos de prevención.</p> <p>Caracterizar a las masas de aire y frentes concretar sus en los efectos en el clima y el tiempo.</p> <p>Caracterizar a los ciclones extra tropicales, reflexionar sobre sus efectos en la sociedad, la diversidad biológica, y los recursos naturales.</p> <p>Caracterizar las corrientes oceánicas reflexionar sobre sus efectos en la diversidad de especies marinas.</p>

Unidad 5: Aspectos climáticos de productividad oceánica.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<p>Identificar la relación atmosfera, océano y productividad oceánica, aplicar los conocimientos y habilidades adquiridas en manejo de los sistemas de producción marinos.</p>	<p>Investigar la interacción atmósfera-océano: la oscilación del sur el fenómeno del niño y la niña y sus efectos en los sistemas de producción marina.</p> <p>Investigar a la radiación solar, efectos termodinámicos y dinámicos en la productividad oceánica.</p> <p>Investigar y reflexionar sobre la interacción océano-atmósfera y sus influencias en la productividad.</p> <p>Investigar la relación atmosfera – océano y los patrones de distribución y dispersión de las especies marinas.</p>

Unidad 6: Climatología

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<p>Interpretar elementos y factores climatológicos, procesos y modificaciones del clima en la sociedad, la diversidad biológica y los recursos naturales.</p> <p>Identificar modelos de aplicación en la Paleo climatología.</p> <p>Identificar modelos geobotánicos relacionados con el clima.</p> <p>Interpretar los tipos de mapas y Configuraciones usadas en Meteorología y Climatología.</p> <p>Operar instrumentos e interpretar fuentes de información climática y de fenómenos atmosféricos.</p>	<p>Caracterizar a las bases Físicas de la Climatología reflexionar sobre sus implicaciones en los diferentes tipos de climas.</p> <p>Investigar las modificaciones al sistema de clasificación de koppen realizadas por Enriqueta García, generar un ensayo aplicando las formulas climáticas que caracterizan a los microclimas, climas y sus implicaciones en la geografía y composición faunística de su región.</p> <p>Investigar y caracterizar a la Climatología su relación con la clasificación geobotánica.</p> <p>Investigar y caracterizar a los factores topográficos del microclima.</p> <p>Caracterizar a la Paleo climatología reflexionar sobre el clima del pasado y el actual, las formas, métodos y modelos para describirlo.</p>

11.- FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Ayllón T. *Elementos de meteorología y climatología*. Ed. Trillas. 1996
2. AB. Gordón. *Elementos de meteorología dinámica*. Ed. Uteha Mex.
3. Barry R.G. y Chorley R.J. *Atmósfera Tiempo y Clima*. Ed. OMEGA.
4. Donn L.William. *Meteorología*. Editorial Reverte, S.A.
5. García Enriqueta. *Modificaciones al Sistema de Clasificación de Climas deKoppen*. UNAM.
6. ESTRADA-CAJIGAL V. (1985). Análisis Crítico de Procedimientos para estimar la radiación solar Proy. 3140. Inst. de Ing., UMAM 7-26 pp.
7. Goody R. M. Y Walter J.C.G. *Las atmósferas, fundamentos de las ciencias de la tierra*.
8. MARGALEF.R. (1980). La Biosfera entre la Termodinámica y el juego, Ediciones Omega. Barcelona, 236 p.
9. MARGALEF, R, (1981) Ecología, Planeta, España, 2a. Ed. , 252 p. REITER, E. (1977a). "The Interannual Variability of the Ocean-Atmosphere System". J. Atmos. Sci., 35(3), 349-370.
10. Ortiz S.C.A. *Elementos de Agrometeorología Cuantitativa* . Universidad Autónoma de Chapingo.
11. Ortiz S.C.A. *Elementos de agrometeorología cuantitativa*. Repto, de suelos UACH. Chapingo, Mex. 1987
12. REITER, E. (1977b). "Long-Term Variability in the Tropical Pacific its Possible Causes and Effects" Mon. Wea. Rev., 106, 324-330.
13. Richmond W. Longley. *Tratado de meteorología*
14. RITTER, O.W., Y GUZMAN, R. S. (1978). Efectos meteorológicos en la Producción Oceánica del Golfo de Panamá, Meteorológica, Vol. VIII/IX, Págs. 349-358.
15. RITTER. Q. W., Y GUZMAN, R. S. (1979). Resultados Preliminares del Estudio de los efectos meteorológicos en la productividad oceánica del Golfo de Panamá Geofísica Internacional.
16. RITTER et al (1986). Balances de radiación y potenciales de productividad primaria en algunos ecosistemas terrestres de la República Mexicana. Geofís. Int. 25, 2, 285- 314.
17. RITTER et al (1987). Efectos Estocástico-Ambientales en el crecimiento poblacional atunero en el Océano Pacifico del Este. Meteorológica Argentina). (Vol. XV, No. 1).
18. RITTER et al (1988). Evaluación del Potencial y la Estabilidad de la Producción Agrícola con base en índices Climáticos para algunas localidades de la República Mexicana. Geofísica Internacional
19. Sierre Petterssen, *Introducción a la Meteorología*. Espasa. Calpe S.A.
20. Turekian K.K. *Los océanos, fundamentos de las ciencias de la tierra*.
21. Torres Ruiz E. *Agrometeorología*. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.
22. Valdez R. *Meteorología y climatología* Universidad Autónoma Agraria. "Antonio Narro".

12.- PRÁCTICAS PROPUESTAS (aquí sólo describen brevemente, queda pendiente la descripción con detalle).

- Identificar los instrumentos y equipos que componen una estación climática convencional y/o automática, los parámetros de estado del tiempo que miden y sus unidades de medida.
- Generar bases de datos climatológicos a partir de información básica
- Generar estadísticos de los elementos del estado del tiempo
- Determinar el régimen de precipitación y temperatura en su región
- Estimar la radiación en relación con la insolación utilizando información climática de su entorno
- Estimar constantes térmicas por el método residual, utilizando registros de temperaturas de su región.
- Estimar temperaturas horarias aplicando modelos empíricos
- Calcular horas frío aplicando métodos indirectos: Da Mota, Dr. Weinberg para satisfacer requerimientos de los frutales que se cultivan en su región.
- Desarrollar climogramas con base en información climática de las estaciones meteorológicas ubicadas en su entidad o utilizando información histórica de las páginas del Servicio Meteorológico Nacional (SMN), la Comisión Nacional CNA) del Agua, INIFAP.
- Determinar la distribución acumulativa de las lluvias (probabilidad de lluvia) utilizando registros de precipitación de su región o entorno.
- Determinar la evapotranspiración por el método de Thornthwaite con registros de temperatura y precipitación de estaciones meteorológicas de la CNA, ubicadas en su entorno
- Identificar y ejemplificar patrones de distribución de especies marinas en diferentes ambientes con base en parámetros bioclimáticos
- Identificar y ejemplificar patrones de distribución florística y faunística con base en indicadores climáticos.
- Elaborar e interpretar de mapas sinópticos, cartas climáticas
- Desarrollar formulas climáticas con base en la clasificación climática koppen modificada por Enriqueta García