

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniería en Agronomía
- 3. Plan de Estudios:** 2022-2
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Agrometeorología
- 5. Clave:** 41596
- 6. HC:** 02 **HT:** 00 **HL:** 00 **HPC:** 02 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Básica
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguna



Equipo de diseño de PUA
Ángel Manuel Suárez Hernández

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)
Rubén Encinas Fregoso
Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

Fecha: 06 de enero de 2022

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La finalidad de la unidad de aprendizaje Agrometeorología es que el alumno adquiera las herramientas teóricas y prácticas, para evaluar condiciones meteorológicas y su relación con el desarrollo de las actividades agrícolas y pecuarias. Esta asignatura fomenta la observación e identificación de las condiciones climáticas del medio ambiente en las fechas de siembra de cultivos, el manejo estadístico y la aplicación agrometeorológica en los calendarios de riego. Se encuentra en la etapa básica del plan de estudios, es de carácter obligatorio y pertenece al área de conocimiento de Ingeniería.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Analizar las condiciones climatológicas de una determinada región, a través de la utilización de datos agroclimáticos para proponer planes y proyectos de cultivos agrícolas, que permitan desarrollar programas de ordenamiento de los recursos disponibles; con una actitud objetiva, propositiva y con respeto al medio ambiente.

IV. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE

Plan de establecimiento de un cultivo agrícola en donde se considere las condiciones climáticas de la región a llevarse a cabo que incluya por lo menos: un calendario de actividades y el análisis de las etapas fenológicas de un cultivo en relación con las unidades calor.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. Introducción y marco conceptual de la agrometeorología

Competencia:

Comprender los fundamentos de la agrometeorología, a través de la identificación de los diferentes elementos y factores del clima que se presentan en la naturaleza y su distribución geográfica; para dimensionar la problemática de las explotaciones agropecuarias; con actitud analítica, responsabilidad y cuidado del medio ambiente

Contenido:

Duración: 4 horas

- 1.1 Alcances y objetivos.
- 1.2 Análisis de la temática.
- 1.3. Marco conceptual y de referencia teórica.
- 1.4. Diferencias entre clima y tiempo atmosférico.
- 1.5. Elementos que conforman el clima y el tiempo atmosférico.
- 1.6. Factores que determinan el clima.
- 1.7. Variabilidad espacial y temporal de los elementos meteorológicos y sus aplicaciones en las actividades agrícolas, pecuarias y biotecnológicas.
- 1.8. Coordenadas geográficas y su relación con las variables meteorológicas.
- 1.9. Principios básicos de adaptación de los organismos.
- 1.10. La ontología de los organismos en relación con su adaptabilidad a diferentes regiones.
- 1.11. La fotosíntesis, respiración y transpiración de los cultivos y su relación con el clima.

UNIDAD II. El cambio climático

Competencia:

Explicar el cambio climático de una región, mediante el análisis de métodos gráficos y numéricos, para comprender sus efectos en las actividades agrícolas, pecuarias y biotecnológicas; con actitud analítica, responsabilidad y cuidado del medio ambiente.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 2.1. Definiciones del cambio climático.
- 2.2. Factores naturales que lo propician.
- 2.3. Factores antropogénicos que lo propician.
- 2.4. Efectos del cambio climático en las actividades agrícolas, pecuarias y biotecnológicas.

UNIDAD III. La información meteorológica y el uso de las tecnologías de información

Competencia:

Calcular el volumen de agua de los escurrimientos superficiales, mediante el análisis de bases de datos meteorológicos, para planificar el establecimiento de un sistema de producción agrícola y pecuario; con actitud analítica, responsabilidad y cuidado del ambiente.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 3.1. Introducción sobre el instrumental meteorológico.
- 3.2. La Organización Meteorológica Mundial (OMM).
- 3.3. El Servicio Meteorológico Nacional (SMN).
- 3.4. Bases de datos de información Meteorológica.
- 3.5. La información meteorológica en México.
- 3.6. Evolución de las Tecnologías de información

UNIDAD IV. Calor y temperatura

Competencia:

Diferenciar las distintas etapas fenológicas del cultivo, mediante el análisis de temperatura estacionales para planificar los calendarios de siembra y de riego de los cultivos y la superficie agrícola sembrada en una región; con actitud reflexiva, responsabilidad y cuidado del medio ambiente.

Contenido:

Duración: 6 horas

- 4.1. Respuesta de los organismos a la temperatura y a los elementos climáticos.
- 4.2. Fenología y temperatura.
- 4.3. El concepto de tiempo fisiológico.
- 4.4. Método gráfico para la predicción fenológica (método Podolosky).
- 4.5. El concepto de temperaturas cardinales.
- 4.6. Estimación de las temperaturas normales diarias a partir de registros diarios de temperaturas mensuales.
- 4.7. Variación de la temperatura estacional. Máximas, mínimas y ambientales.
- 4.8. Periodo libre de heladas (PLH).
- 4.9. Unidades calor y horas frío.

UNIDAD V. Planeación de las actividades agrícolas

Competencia:

Diferenciar los modelos fenológicos de los cultivos, mediante el análisis del tiempo fisiológico y periodo de crecimiento térmico de las plantas para planificar las actividades agrícolas en una región; con actitud reflexiva, responsabilidad y cuidado del medio ambiente.

Contenido:

Duración: 8 horas

- 5.1. Determinación de temperaturas umbrales en los cultivos.
- 5.2. Determinación del modelo fenológico en grupos de cultivos.
- 5.3. Determinación del tiempo fisiológico en cultivos.
- 5.4. Determinación del Período de Crecimiento Térmico (PCT) para uno o varios cultivos.
- 5.5. Determinación de intervalos de siembra y cosecha óptimas.
- 5.6. Impacto de las heladas a diferentes fechas de siembra.

UNIDAD VI. Precipitación y evapotranspiración

Competencia:

Calcular el periodo óptimo de siembra, riego y cosecha, mediante el análisis de bases de datos sobre precipitación y evapotranspiración, para planificar y diseñar los programas de siembras y de riegos de una región; con actitud analítica, responsabilidad y cuidado del ambiente.

Contenido:

Duración: 6 horas

- 6.1 Patrones estacionales y diarios de la precipitación.
- 6.2. La precipitación en términos de cantidad.
- 6.3. Formas de representación de la cantidad de precipitación ocurrida.
- 6.4. El pronóstico de la cantidad de precipitación ocurrida.
- 6.5. El concepto de probabilidad condicional (cadenas de Markov) y probabilidad incondicional.
- 6.6. El concepto de evapotranspiración y sus limitantes de aplicación.
- 6.7. Las diferentes variantes de evapotranspiración (real, máxima, de un cultivo de referencia y la potencial).
- 6.8. Coeficientes de cultivo (K_c) y de- suelo (K_s) y sus limitantes de aplicación.
- 6.9. Determinación de los coeficientes de cultivo (K_c) y de- suelo (K_s).
- 6.10. El concepto del balance hídrico y sus aplicaciones a la agricultura.
- 6.11. Aplicaciones del balance hídrico en: Período de Crecimiento.
- 6.12. Determinación del Periodo de Crecimiento Efectivo (PCE) para condiciones de riego y/o temporal.
- 6.13. Determinación de la fecha óptima de siembra.
- 6.14. Evaluación del impacto del cambio climático.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO

No.	Nombre de la Práctica	Procedimiento	Recursos de Apoyo	Duración
UNIDAD IV				
1	Identificación de las distintas etapas fenológica de un cultivo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Atiende las orientaciones del profesor para realizar la práctica. 2. Establece una especie vegetal en maceta 3. Realiza el manejo cultural requerido por la especie vegetal 4. Registra las condiciones ambientales diarias en las que se desarrolla la especie 5. Registra los cambios de desarrollo vegetativo de la especie, así como, la fecha en la que ocurre. 6. Toma fotografías para evidencia de la práctica, respetando la identidad (el rostro) de los participantes. 7. Elabora un reporte de la práctica. 8. Anexa las bitácoras de observación. 9. Entrega el reporte al docente para su evaluación. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Semilla de una especie vegetal ● Maceta ● Sustrato ● Agua ● Fertilizantes ● Aspersora ● Termómetro ● Hidrómetro ● Pluviómetro ● Piranómetro ● Cuadernillo de notas ● Cámara fotográfica 	16 horas
2	Determinación del modelo fenológico de un cultivo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Atiende las orientaciones del profesor para realizar la práctica. 2. Establece un cultivo de corta duración (máximo 2 meses) en un predio agrícola 3. Realiza el manejo cultural del 	<ul style="list-style-type: none"> ● Semillas de una especie hortícola ● Predio agrícola ● Agua ● Fertilizantes ● Aspersora ● Termómetro 	16 horas

		<p>cultivo</p> <ol style="list-style-type: none">4. Registra las condiciones ambientales diarias en las que se desarrolla el cultivo5. Anota los cambios de desarrollo vegetativo de la especie, así como, la fecha en la que ocurre.6. Toma fotografías para evidencia de la práctica, respetando la identidad (el rostro) de los participantes.7. De acuerdo con las fechas registradas en la que sucedieron los cambios de desarrollo, determina el tiempo fisiológico, periodo de crecimiento térmico y las unidades calor requeridas.8. Elabora un reporte de la práctica.9. Anexa las bitácoras de observación.10. Entrega el reporte al docente para su evaluación.	<ul style="list-style-type: none">● Hidrómetro● Pluviómetro● Piranómetro● Cuadernillo de notas● Cámara fotográfica	
--	--	--	--	--

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Estudio de caso
- Método de proyectos
- Aprendizaje basado en problemas
- Técnica expositiva
- Debates
- Ejercicios prácticos
- Foros
- Instrucción guiada, entre otras.

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Investigación documental
- Trabajo en equipo
- Exposiciones
- Visitas a campo
- Organizadores gráficos
- Ensayos
- Resúmenes
- Cuadros comparativos, entre otras.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

-Evaluaciones (3)	30%
-Exposiciones	15%
-Tareas	05%
-Prácticas de campo.....	20%
-Plan de establecimiento de un cultivo agrícola.....	30%
Total.....	100%

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Aguilar, B. (2019). <i>El suelo de cultivo y las condiciones climáticas</i>. IC Editorial.</p> <p>Ahmad, L., Habib, R., Parvaze, S. y Sheraz, S. (2017). <i>Experimental Agrometeorology: A Practical Manual</i>. Springer</p> <p>Barros, V. (2021). <i>El Cambio Climático Global: ¿Cuántas catástrofes antes de actuar?</i> Libros del zorzal.</p> <p>Barry, R. G. y R. J. Chorley. (2006). <i>Atmósfera, Tiempo y Clima</i>. Ediciones Omega. [clásica]</p> <p>Bhattacharya, A. (2019). <i>Changing Climate and Resource use Efficiency in Plants</i>. Academic Press</p> <p>Elías, F. y Francesc, S. (2001). <i>Agrometeorología</i>. 2a. ed. Mundi-Prensa. [clásica]</p> <p>Fuentes, J. (1985). <i>Iniciación a la meteorología agrícola</i>. Madrid: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. [clásica]</p> <p>Portilla, F. (2018). <i>Agroclimatología del Ecuador</i>. Universidad Politecnica Salesiana.</p> <p>Swaroop, R. (2021). <i>Agrometeorology</i>. IntechOpen</p> <p>Zúñiga, I., Crespo, E. (2021). <i>Problemas de meteorología y climatología</i>. Editorial UNED.</p> <p>Zúñiga, I., Crespo, E., Fernández, J., Santos, C. (2017). <i>Problemas de meteorología y climatología</i>. Editorial UNED</p>	<p>Naya, A. (1984). <i>Meteorología superior</i>. Madrid: Espasa-Calpe</p> <p>OMM. (1998). <i>Manual de Códigos meteorológicos Internacional volumen I y II, WMO 306</i>. Ginebra Suiza.</p> <p>Rampazo, N., Picoli, M., De Castro, A. y Cavaliero, K. (2020). Water Consumption Modeling by Coupling MODIS Images and Agrometeorological Data for Sugarcane Crops. <i>Sugar Tech</i> 23, 524–535</p> <p>Rao, B. V., Shekh, A. M., Bishnoi, O. P. y Pandey, V. (2016). Agrometeorology in the context of climate change. <i>Journal of Agrometeorology</i>, 18(2), 171-172. https://www.agrimetassociation.org/journal-view/agrometeorology-in-the-context-of-climate-change</p> <p>Teixeira, A., Leivas, J., Bayma-Silva, G. y Garçon, E. (2018). Evapotranspiration Estimations in the Brazilian Semi-Arid by Using MODIS Reflectance Products and Agrometeorological Stations. <i>Modern Environmental Science and Engineering</i>, 4(10), 953-960. http://academicstar.us/UploadFile/Picture/2019-1/20191286032914.pdf</p> <p>Zhu, X., Guo, R., Liu, T. y Xu, K. (2021). Crop Yield Prediction Based on Agrometeorological Indexes and Remote Sensing Data. <i>Remote Sensing</i>, 13(10), 2016. https://www.mdpi.com/2072-4292/13/10/2016/htm</p>

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta la unidad de aprendizaje de Agrometeorología debe contar con un título de Ingeniería en Agronomía o área afín; preferentemente con estudios de posgrado y dos años de experiencia de práctica docente, aportando al estudiante habilidades para la autocrítica, trabajo en equipo y una actitud proactiva.

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: Instituto de Ciencias Agrícolas; Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.
2. Programa de estudio: Licenciatura, Ingeniero Agrónomo, Ingeniero Agrónomo Zootecnista
3. Vigencia del plan: 2014-2

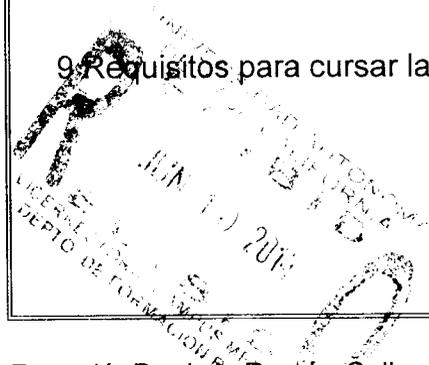
4 Nombre de la Unidad de aprendizaje: Agrometeorología 5. Clave: **18552**

6. HC: 2 HL HT HPC 2 HCL HE CR: 6.

7. Ciclo Escolar: 8. Etapa de formación a la que pertenece: Básica.

8. Carácter de la Unidad de aprendizaje: Obligatoria: Optativa X

9. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje: Ninguna.



Formuló: Dr. J. A. Román Calleros; Dr. I. Escoboza G.;
Dr. F. Escoboza G.; Dr. S. Avilés M.; M.C.V. Cárdenas S. R. DE la Cerda L.;
M.C. Daniel Araiza Z.; A. López; Dr. Fidel Ramírez; Dr. Roberto Soto O.

Fecha: Agosto de 2013.

Vo. Bo. Dr. Roberto Soto Ortiz

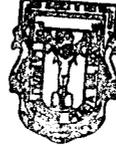
Cargo: Director del ICA, Mexicali

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE BAJA CALIFORNIA

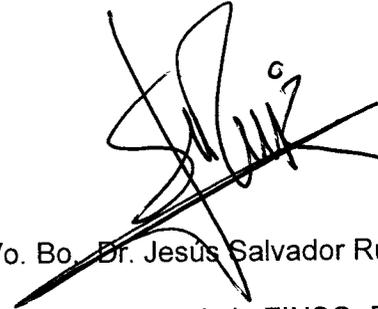


INSTITUTO DE
CIENCIAS AGRICOLAS

UNIVERSIDAD AUTONOMA
DE BAJA CALIFORNIA



FACULTAD DE INGENIERIA
Y NEGOCIOS
EL SAN QUINTA


Vo. Bo. Dr. Jesús Salvador Ruíz Carvajal

Cargo: Director de la FINSQ Ensenada

II. PROPÓSITO DEL CURSO

En esta Unidad de Aprendizaje se adquieren las herramientas teóricas y prácticas, para evaluar condiciones meteorológicas, esto para que tenga congruencia directa con el desarrollo de las actividades agrícolas y pecuarias, en una región determinada, lo que le permitirá aplicar los conocimientos adquiridos, para la planificación de los ciclos agropecuarios óptimos, mediante el establecimiento de programas de extensión y divulgación técnica.

Se ubica en la etapa disciplinaria y corresponde al área de Agua y Suelo, en los cursos de cultivos agrícolas, RASPA, Botánica Sistemática, por lo que su importancia es fundamental en la formación profesional.

III. COMPETENCIA DEL CURSO

Evaluar metodologías de análisis de las condiciones climatológicas de una determinada región, sus características específicas, y sus principales componentes, las cuales son utilizadas por las instituciones y personas de reconocido prestigio en la actividad agropecuaria y biotecnológica, utilizando los elementos de medición, análisis, e interpretación de datos agroclimáticos, para implementar planes y proyectos que permitan desarrollar programas de ordenamiento de los recursos disponibles, con una actitud objetiva, analítica, propositiva y con respeto al ambiente.

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

Portafolio de evidencias donde se integren: ensayos, que consideren análisis de temas selectos, donde el alumno demuestre su conocimiento presentado en clase.

Reportes de investigación: donde se demuestre la capacidad y habilidad de investigar, analizar e interpretar situación de casos reales, y como deben estar elaborados.

Reportes de prácticas de campo: donde se demuestre que el alumno ha captado la información, ha comprendido la problemática y planteado la solución de dicho problema. El documento debe contener objetivos, análisis de información generada con anterioridad, desarrollo de la práctica, conclusiones y algunas recomendaciones. .

Resúmenes de artículos y otros escritos relacionados con el campo de la agro meteorología; donde considere cualidades y características del producto, o del tema analizado.

Presentación de temas selectos e informes sobre determinadas actividades realizadas como parte del curso, bajo condiciones reales, atendiendo las recomendaciones técnicas y metodológicas, de cómo fue planteado el tema seleccionado y expuesto ante grupo. La presentación del tema deberá ser en Power Point, para obtener mayor claridad y entendimiento de lo expuesto.

Las evidencias registradas serán presentadas en Power Point, con dominio del tema expuesto, con lenguaje acorde a la disciplina, y con respeto al maestro y a los compañeros.

Contenido del curso de Agro meteorología.

Duración

Encuadre

2 horas

Unidad I.

Competencia:

Identificar las diferentes condiciones agro climatológicas que se presentan en la naturaleza y su distribución geográfica en relación con el desarrollo de actividades agrícolas, pecuarias y biotecnológicas, mediante la revisión y análisis de materiales impresos y audiovisuales, para dimensionar y resolver la problemática de las explotaciones agropecuarias, con actitud analítica, responsable y cuidado del ambiente

Contenido Unidad I. Introducción y Marco Conceptual. (5 horas teoría).

- 1.1 Alcances y objetivos.
- 1.2 Análisis de la temática.
- 1.3. Marco conceptual y de referencia teórico.
- 1.4. Diferencias entre clima y tiempo atmosférico.
- 1.5. Elementos que conforman el clima y el tiempo atmosférico.
- 1.6. Factores que determinan el clima.
- 1.7. Variabilidad espacial y temporal de los elementos meteorológicos y sus aplicaciones en las actividades agrícolas, pecuarias y biotecnológicas.
- 1.8. Coordenadas geográficas y su relación con las variables meteorológicas.
- 1.9. Principios básicos de adaptación de los organismos.
- 1.10. La ontología de los organismos en relación con su adaptabilidad a diferentes regiones.
- 1.11. La fotosíntesis, respiración y transpiración de los cultivos y su relación con el clima.
- 1.12. Organismos poiquiloterms y homeoterms
- 1.13. Desarrollo vegetativo de los cultivos. Fenología.
- 1.14. Requerimiento energético de los cultivos.

Unidad II.

Competencia:

Clasificar las diferentes teorías sobre el cambio climático de una región, mediante la utilización de métodos gráficos y numéricos, para planificar el ordenamiento ambiental de las áreas agrícolas, pecuarias y urbanas, con actitud analítica, responsable y cuidado del ambiente.

Contenido Unidad II. El Cambio climático. (4 horas teoría).

- 2.1. Antecedentes.
- 2.2. Definiciones.
- 2.3. Factores naturales que lo propician.
- 2.4. Factores antropogénicos que lo propician.
- 2.5. Efectos del cambio climático en las actividades agrícolas, pecuarias y biotecnológicas..

Unidad III.

Competencia:

Calcular el volumen de agua de los escurrimientos superficiales, mediante la utilización de métodos gráficos y numéricos, para planificar el diseño de las áreas agrícolas, pecuarias y urbanas, con actitud analítica, responsable y cuidado del ambiente.

Contenido Unidad III. La información meteorológica y el uso de las tecnologías de Información. (5 horas teoría).

- 3.1. Introducción sobre el instrumental meteorológico.
- 3.2. La Organización Meteorológica Mundial (OMM).
- 3.3. El Servicio Meteorológico Nacional (SMN).
- 3.4. Bases de datos de información Meteorológica.
- 3.5. La información meteorológica en México.
- 3.6. Evolución de las Tecnologías de información

Competencia:

Analizar e interpretar información agro meteorológica, y programa de siembras de cultivos agrícolas, mediante la utilización de bases de datos, métodos gráficos y estadísticos, para planificar los calendarios de siembra y de riego de los cultivos y la superficie agrícola sembrada en una región, con actitud analítica, responsable y cuidado del ambiente.

Contenido Unidad IV. Calor y Temperatura. (5 horas teoría).

- 4.1 Respuesta de los organismos a la temperatura y a los elementos climáticos.
- 4.2. Fenología y temperatura.
- 4.3. El concepto de tiempo fisiológico.
- 4.4. Método gráfico para la predicción fenológica (método Podolosky).
- 4.5. El concepto de temperaturas cardinales.
- 4.6. Estimación de las temperaturas normales diarias a partir de registros diarios de temperaturas mensuales.
- 4.7. Variación de la temperatura estacional. Máximas, mínimas y ambientales.
- 4.8. Periodo libre de heladas (PLH).
- 4.9. Unidades calor y horas frío.

Competencia:

Calcular la cantidad de agua del escurrimiento superficial, mediante la utilización de métodos empíricos y estadísticos, numéricos y mecánicos, para planificar y diseñar las obras de infraestructura hidráulica, con actitud analítica, responsable y cuidado del ambiente.

Contenido Unidad V. Planeación de las actividades agrícolas. (6 horas teoría).

- 5.1 Determinación de temperaturas umbrales en los cultivos.
- 5.2 Determinación del modelo fenológico en grupos de cultivos.
- 5.3 Determinación del tiempo fisiológico en cultivos.
- 5.4 Determinación del Período de Crecimiento Térmico (PCT) para uno o varios cultivos.
- 5.5 El programa AGROCLIM, su descripción, uso y manejo en aplicaciones.
- 5.6 Ejemplos de la aplicación de los modelos fenológicos en evaluación del impacto de la variación climática, en la producción de granos.
- 5.7. Determinación de intervalos de siembra y cosecha óptimas.
- 5.8. Impacto de las heladas a diferentes fechas de siembra.
- 5.9. Impacto del acame: causas y efectos.

Competencia:

Determinar y calcular el periodo óptimo de siembra, riego y cosecha, mediante el uso, manejo e interpretación de bases de datos sobre precipitación- evaporación, mediante la utilización de métodos empíricos y estadísticos, para planificar y diseñar los programas de siembras y de riegos de una región, con actitud analítica, responsable y cuidado del ambiente.

Contenido Unidad VI. Precipitación y evapotranspiración. (5 horas teoría).

- 6.1 Patrones estacionales y diarios de la precipitación.
- 6.2. La precipitación en términos de cantidad.
- 6.3. Formas de representación de la cantidad de precipitación ocurrida.
- 6.4. El pronóstico de la cantidad de precipitación ocurrida.
- 6.5. El concepto de probabilidad condicional (cadenas de Markov) y probabilidad incondicional.
- 6.6. El concepto de evapotranspiración y sus limitantes de aplicación.
- 6.7. Las diferentes variantes de evapotranspiración (real, máxima, de un cultivo de referencia y la potencial).
- 6.8. Coeficientes de cultivo (K_c) y de- suelo (K_s) y sus limitantes de aplicación.
- 6.9. Determinación de los coeficientes de cultivo (K_c) y de- suelo (K_s).
- 6.10. El concepto del balance hídrico y sus aplicaciones a la agricultura.
- 6.11. Aplicaciones del balance hídrico en: Período de Crecimiento.
- 6.12. Determinación del Periodo de Crecimiento Efectivo (PCE) para condiciones de riego y/o temporal.
- 6.13. Determinación de la fecha óptima de siembra.
- 6.14. Evaluación del impacto del cambio climático.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
<p>1-3. Diferentes condiciones del clima.</p>	<p>Identificar y clasificar las diferentes metodologías y técnicas de medición y evaluación climatológica en diferentes regiones, con una actitud responsable y con respeto al ambiente.</p>	<p>En el salón de clases y en campo, en grupos de cuatro alumnos, se analiza las diversas técnicas y métodos de estimación y medición de las condiciones agras meteorológicas, las condiciones de desarrollo de los cultivos, los grupos de especies vegetales adaptadas y adaptables a una región.</p> <p>Entre varios alumnos, se evalúan y autoevalúan, para medir el nivel de comprensión de la práctica realizada.</p> <p>Se desarrolla un debate de los conocimientos adquiridos.</p>	<p>Documentos previamente seleccionados, termómetro de máximas, mínimas y ambientales; anemómetro, brújula, barrena tipo California.</p>	<p>16 horas.</p>
<p>4-7. Evaluación agro climática, en base a microclimas.</p>	<p>Medir, y clasificar, diferentes técnicas y métodos de análisis para la caracterización agro climatológica, con una actitud honesta y con respeto al ambiente.</p>	<p>En el salón de clase y en campo, los alumnos analizan datos y técnicas para determinar los factores que definen el clima de una región. Se interpretan los valores agros climatológicos.</p>	<p>Documentos y reportes, barrena California, termómetro de máximas, mínimas y ambientales; anemómetro, cubetas, cámara fotográfica,</p>	<p>16 horas</p>

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

Por Parte del Docente:

Se ajusta y evalúa el programa del curso.

Se evalúa al alumno mediante técnicas formales, semi formales e informales.

Se propicia una lluvia de ideas sobre cómo desarrollar el trabajo en equipos, se interroga a los alumnos para conocer el grado de desempeño y aprovechamiento, en la solución de problemas de la vida real, y su participación en la comunidad, sus efectos e imagen universitaria en comunidad. Se desarrollan sesiones de debate de conocimientos.

Se utilizan estrategias y técnicas de dinámicas grupales, que propicien ambiente de trabajo conjunto y motive a los alumnos a trabajar en un objetivo común, que incentive la aceptación y análisis de los conocimientos recibidos.

Se propician condiciones ambientales, donde el alumno se desinhiba ante sus compañeros, e inicie su comunicación.

En la primera sesión de clase, se aplica un examen exploratorio sobre conocimientos actuales de los temas de clase, para conocer los conocimientos previos.

Se realiza la exposición del docente en cada uno de los temas de estudio, mediante el uso de medios: cañón, diapositivas, planos, graficas, fotos. Se analizan ejemplos sobre los principales problemas que se presentan en cuanto al manejo y aprovechamiento del agua.

El docente guía procesos de análisis y cálculo de los escurrimientos superficiales, y la lectura de temas selectos, que permitan que el alumno evalúe las condiciones en que se presentan los escurrimientos.

Por parte del Alumno:

El alumno analiza documentos, manuales, textos y exposición de trabajos extra clase, visitas a diversos lugares, a manera de práctica donde se aplican los criterios de manejo hidrológico de los recursos hídricos, de la vida real.

Se elaboran reportes de investigación en Power Point y se presenta documentos en forma oral y escrita.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Son los requisitos que deberá cumplir el estudiante, de manera congruente con las evidencias de desempeño individual y por equipos.

Se presenta en dos partes: Acreditación y Evaluación.

- Criterios de acreditación: Asistencia de al menos 80 % para tener derecho a examen ordinario.

Criterios de evaluación, Juicios de valor (cualitativo).

Acuerdos establecidos entre el alumno y el profesor para el logro de las competencias del curso (entrega de trabajos puntual, asistencia a clase, puntualidad, participación en dinámicas grupales, actitud de trabajo positivo, elaboración de reportes técnicos de calidad, exposición de resultados de investigación, estructuración de documentos técnicos.

- Aplicación de dos exámenes ordinarios y uno final, con valor del 50 % respecto del total.
- Facilidad para argumentar el análisis 10 %,
- Trabajos extra clase que cumplan con requisitos: 25 %,
- Participación en clase, con fundamento apegado a la temática y a las reglas de disciplina, respeto a sus compañeros y al maestro:10 %
- Asistencia 5 %.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

Utilizada en la materia

Barry, R. G. y R. J. Chorley. 2006. *Atmósfera, Tiempo y Clima*. Ediciones Omega. 297 p.

Elías Castillo Francisco y Francesc Castellví Sentis. 2001. *Agro meteorología*. 2a. ed. Mundi-Prensa, 517 p.

Fuentes Yagüe, José Luis. 1985. *Iniciación a la meteorología agrícola*. Madrid: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 143 p.

Complementaria

De apoyo a la materia

Naya, Antonio. 1984. *Meteorología superior*. Madrid: Espasa-Calpe, 546 p.

OMM. 1998. *Manual de Códigos meteorológicos Internacional volumen I y II*, WMO 306. Ginebra Suiza.