



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISIÓN DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE AGROMETEOROLOGÍA

PROGRAMA ANALÍTICO

Fecha de elaboración: Enero 2007

Fecha de actualización agosto 2008

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Nombre de la materia:	Climatología y Meteorología
Clave:	AGM410
Tipo de materia:	Obligatoria
Departamento que la imparte:	Agrometeorología
No. de horas teoría / semana:	3
No. de horas práctica / semana:	2
Carreras en las que se imparte:	Ingeniero Agrícola Ambiental.
Créditos:	8
Prerrequisitos:	sin requisitos

II. OBJETIVO GENERAL

Introducir al alumno en el complejo mundo de la Meteorología y sus aplicaciones en los diversos campos agronómicos.

Concientizar sobre la importancia de las variables meteorológicas en la producción y a la vez sobre la necesidad de establecer

prácticas agronómicas que ayuden en el mejoramiento de la calidad del aire.

Proveer al alumno de los conocimientos necesarios para realizar las diferentes mediciones de los parámetros del clima en el instrumental meteorológico y el establecimiento de estaciones meteorológicas.

Capacitar al alumno para el manejo de técnicas de control de daños causados por eventos meteorológicos fortuitos (huracanes, tornados, tormentas, heladas, etc.) y globales (El Niño, La Niña, etc.)

Enseñar al alumno a clasificar los climas.

III. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Capacitar al estudiante en la aplicación de los procedimientos adecuados de establecimiento y operación de una Red Agrometeorológica, así como el diseño e instalación de una estación Agrometeorológica principal.
2. Hacer estimaciones de los balances de radiación, basándose en mediciones y cálculos. Calcular la duración del día y las horas de salida y puesta del sol en toda la Tierra y durante todo el año, así como la radiación extraterrestre.
3. Manejar, calibrar y tomar lecturas adecuadamente en el instrumental meteorológico y aprender a procesar la información recabada para elaborar las normales climatológicas de una estación meteorológica.
4. Calcular las unidades calor y horas frío por varios métodos y para obtener la constante térmica de los cultivos regionales.
5. Capacitar al alumno para que realice cálculos de humedad con el fin de hacer pronósticos de heladas, acondicionamiento de almacenes de grano. Darle los conocimientos necesarios para que pueda diseñar sistemas de captación de agua de lluvia. Podrá también hacer cálculos de probabilidad de lluvia y estimaciones de intensidad de precipitación.

6. El alumno entenderá los grandes sistemas atmosféricos responsables del tiempo global, comprenderá el tiempo en los centros de altas y bajas presiones.
7. Podrá diseñar un sistema de cortinas rompevientos y realizar prácticas de control de viento.
8. Elaborar pronósticos del tiempo basados en la elaboración de cartas sinópticas del tiempo siguiendo los modelos numéricos actuales.
9. Adiestrar al estudiante en la elaboración de una clasificación climática y en la comprensión de una carta de clima.
10. Concientizar al alumno acerca del Calentamiento Global, responsabilidad del hombre.
11. Darle la comprensión de las etapas y fases fenológicas de los cultivos y los animales. Capacitarlo para la elaboración de una lista de las etapas y fases fenológicas de un cultivo o animal en especial.

IV. TEMARIO

1. Fenología
 - 1.1, Introducción
 - 1.1.1. Definición
 - 1.1.2. Importancia de la fenología
 - 1.2. División del período vegetativo
 - 1.2.1. Períodos
 - 1.2.2. Fases
 - 1.2.3. Isófanos
 - 1.2.4. Subperíodos
 - 1.3. Observaciones Fenológicas

1.3.1 Cultivos anuales y perennes

1.3.2. Pecuarias

1.3.3. Aves

1.3.4. Insectos

1.4. Practicas:

1.4.1. Reporte Fenológico de acuerdo a cada carrera

1.4.2. Reporte meteorológico sin aparatos

2. Estaciones Meteorológicas

2.1. Clasificación de las estaciones

2.1.1. Estaciones Agrometeorológicas

2.1.1.1. Dimensiones

2.1.1.2. Instrumental

2.1.2. Observatorios Meteorológicos

2.1.3. Módulos termopluviométricos

2.2. Instrumental Meteorológico

2.2.1. Operación

2.2.2. Calibración

2.2.3. Mantenimiento

2.2.4. Información meteorológica

2.3. Toma de datos

2.3.1. Observaciones meteorológicas

2.3.4. Procesamiento de datos

2.3.5. Difusión

2.4. Redes Agrometeorológicas

2.4.1. Establecimiento

2.4.2. Operación

3. Radiación Solar

3.1. Conceptos básicos

3.1.1. El Sol

3.1.1.1. Características

3.1.1.2. Espectro Electromagnético

- 3.1.2. Relaciones Tierra-Sol
 - 3.1.2.1. Movimientos terrestres
 - 3.1.2.2. Estaciones del año
- 3.2. Duración del día o Fotoperíodo. Insolación
- 3.3. Cálculo de la radiación solar total recibida en el límite de la atmósfera terrestre.
 - 3.3.1. Estacional
 - 3.3.2. Para una fecha
- 3.4. Radiación global
 - 3.4.1. Absorción, Reflexión y Difusión.
 - 3.4.1.1. Efecto Invernadero de la Atmósfera.
 - 3.4.1.2. Albedo
 - 3.4.1.3. El color del cielo
 - 3.4.2. Balance de la radiación
 - 3.4.3. Balance de energía
- 3.5. Practicas:
 - 3.5.1. Obtención de la meridiana de un lugar
 - 3.5.2. Coordenadas geográficas
 - 3.5.3. Trayectoria solar
 - 3.5.4. Medición de la radiación solar

:

- 4. Temperatura
 - 4.1. Temperatura del Aire
 - 4.1.1. Temperatura máxima
 - 4.1.2. Temperatura mínima
 - 4.1.3. Temperatura media
 - 4.1.4. Oscilación de la Temperatura.
 - 4.2. Unidades Calor (U. C.)
 - 4.2.1. Definición de Constante Térmica (KT)
 - 4.2.2. Cálculo de U.C.
 - 4.3. Horas frío (H.F.)
 - 4.3.1. Efecto de las H.F.

- 4.3.2. Medición y cálculo de las H.F.
- 4.4. Heladas
 - 4.4.1. Definición y clasificación de las heladas
 - 4.4.2. Prevención de las heladas
 - 4.4.3. Control de las Heladas
- 4.5. Practicas:
 - 4.5.1. Calculo de U.C. y KT para un cultivo en diferentes fechas de siembra.
 - 4.5.2. Determinación del período libre de Heladas P.L.H.
- 5. Humedad Atmosférica y Precipitación Pluvial
 - 5.1. El ciclo hidrológico
 - 5.1.1. Enfoque cualitativo
 - 5.1.2. Enfoque cuantitativo
 - 5.1.2.1. Presión de vapor
 - 5.1.2.2. Humedad relativa
 - 5.1.2.3. Humedad específica
 - 5.1.2.4. Humedad absoluta
 - 5.1.2.5. Punto de rocío
 - 5.2. Precipitación
 - 5.2.1. Tipos de precipitación
 - 5.2.1.1. Orográfica
 - 5.2.1.2. Convectiva
 - 5.2.1.3. Frontal
 - 5.2.2. Formas de precipitación
 - 5.2.2.1. Lluvia
 - 5.2.2.2. Granizo
 - 5.2.2.3. Nieve
 - 5.2.3. Procesamiento de datos de lluvia
 - 5.2.3.1. Precipitación total mensual
 - 5.2.3.2. Precipitación media anual
 - 5.2.3.3. Precipitación media mensual
 - 5.2.4. Probabilidad de ocurrencia de la precipitación

- 5.2.5. Técnicas de Aprovechamiento de la precipitación
- 5.2.6. Sistemas de captación de escurrimientos
 - 5.2.6.1. Técnicas para el control de excesos de precipitación
 - 5.2.6.2. Sistemas de distribución y drenaje de la precipitación
- 5.2.7. Estimulación de lluvias

5.3. Prácticas:

- 5.3.1. Determinación de la Humedad relativa, específica y absoluta a la intemperie y en un sistema de clima controlado.
- 5.3.2. Determinación de la precipitación media, de una cuenca, utilizando polígonos de Thiessen, curvas isoyetas y media aritmética.
- 5.3.2. Diseño de un sistema de captación de precipitación y escurrimiento.

6. El Viento

- 6.1. Conceptos básicos
- 6.2. Medición
- 6.3. Efectos benéficos
- 6.4. Efectos dañinos
- 6.5. Escala Beaufort
- 6.6. Control de daños
- 6.7. Practica:
 - 6.7.1. Diseño de una cortina rompevientos

7. Climatología

- 7.1. Meteorología y Climatología
 - 7.1.1. Tiempo y clima. Variabilidad del tiempo
- 7.2. Climatología aplicada
 - 7.2.1. Aplicaciones actuales y posibles de la Climatología
- 7.3. Elementos del Clima
- 7.4. Factores del Clima

- 7.4.1. Relaciones entre elementos y factores del clima
- 7.5. Sistemas de clasificación climática
 - 7.5.1. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koeppen.
- 7.6. Práctica:
 - 7.6.1. Clasificación climática de un lugar. Obtención de la fórmula climática.
 - 7.6.2. Interpretación de las cartas del clima.
- 8. Pronóstico del Tiempo
 - 8.1. Mapa del tiempo o carta sinóptica
 - 8.1.1. Elementos.
 - 8.1.2. Simbología
 - 8.3. Presión Atmosférica
 - 8.3.1. Centros de alta y baja presión
 - 8.4. Frentes
 - 8.4.1. Frío
 - 8.4.2. Caliente
 - 8.4.3. Estacionario
 - 8.4.4. Ocluído
 - 8.4.5. Comportamiento de la atmósfera en cada uno
 - 8.5. Modelos numéricos y mapas a diferentes alturas.
 - 8.5.1. Superficie
 - 8.5.2. 850 hPa
 - 8.5.3. 700 hPa
 - 8.5.4. 300 hPa
 - 8.6. Elaboración de un pronóstico del tiempo.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

VI. METODOLOGIA DE LA EVALUACIÓN

Al terminar cada uno de los temas, se hará una evaluación, con un examen de conocimientos. Esta evaluación será hecha en el laboratorio de calibración de instrumental meteorológico del departamento, los días viernes.

Al finalizar el curso el alumno tendrá 7 calificaciones, que le generarán un promedio, si éste es igual o mayor a 9.0 el alumno tendrá aprobado el curso sin presentar examen ordinario.

Nota: El alumno tendrá oportunidad de presentar un octavo examen para corregir la calificación del tema con menor calificación.

VII. RECURSOS NECESARIOS

Infraestructura

El departamento cuenta con aula equipada con pizarrones y butacas, pantalla para proyección con acetatos o de computadora, así como las condiciones necesarias para la proyección (cortinas, contactos eléctricos, extensiones eléctricas, etc.).

Las prácticas se realizan en la Estación Agrometeorológica Principal, en el aula, en diferentes sitios dentro del campus universitario y en el laboratorio del departamento.

Equipo

El instrumental meteorológico que existe en la estación, además de instrumental en desuso que permite los estudiantes conocer a fondo el aparato y su funcionamiento.

Además el equipo audiovisual para proyecciones.

VIII. INDICACIONES ESPECIALES

El curso es impartido en forma colegiada: cada uno de los maestros imparte el tema de su especialidad y califica de acuerdo a su criterio: puede pedir exposiciones orales por parte de los estudiantes, o trabajos de investigación bibliográfica o discusiones en clase sobre un tema en particular o problemas numéricos sobre casos especiales o prácticas de campo; esto además del examen parcial aplicado al término de cada tema.

Los alumnos cuentan con un cuaderno de trabajo que deberán ir resolviendo conforme avanza el curso, este cuaderno les sirve de guía para estudiar los temas de examen.

En cuanto al momento de presentar el examen parcial, este será presentado inmediatamente después de terminar un tema, el viernes de esa semana y si por alguna causa no puede presentar el examen, tendrá oportunidad de presentarlo el viernes siguiente, previa justificación, pero sólo los dos viernes siguientes al terminar un tema podrá presentar el examen del mismo, en otro viernes se considera extemporáneo y no aplica que lo pueda presentar. De manera que, todos los viernes habrá exámenes parciales que serán aplicados por personal del departamento, sin que el maestro tenga que interrumpir sus clases.

Al final del curso se dejan dos semanas de margen para la elaboración de promedios o presentar los exámenes pendientes.

IX. BIBLIOGRAFIA BASICA

Apuntes de cada uno de los temas. Copias disponibles en el Departamento de Agrometeorología.

Morán Samaniego Francisco. 1984. Apuntes de Termodinámica de la Atmósfera. Instituto Nacional de Meteorología. Madrid, España.

Keen Richard A. 1992. Sky Watch. Fulcrum Inc. Golden Colorado, USA

Philander, George S. 1990. El Niño, La Niña and the Southern Oscillation. Academic Press Inc. USA

Koeppen Wilhelm. Climatología. Fondo de Cultura Económica. México- Buenos Aires

Amengual, Carlos. 2007. Sistemas de Coordenadas en la Esfera Celeste. Barcelona, España

Aguado E. Burt J. E. Understanding Weather and Climate. Person Prentice Hall Companion. 3a. Edición. 2008. USA.

Programa elaborado por: Ing. Bruno García Mendoza
Ing. Raúl Antonio Valdés Echavarría
MC Francisco Martínez Ávalos
MC Arnoldo Martínez Cano
Ing. Juana María Mendoza Hernández

Programa actualizado por: Ing. Juana María Mendoza Hernández

Programa aprobado por la Academia del Departamento de Agrometeorología

Coordinador de la Academia Departamental

Fecha: Agosto de 2008