



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA, INVESTIGACIÓN Y SERVICIO EN ZOOTECNIA

## Ingeniero Agrónomo Especialista en Zootecnia

Programa de la asignatura

### CLIMATOLOGÍA AGROPECUARIA

Sexto Año

1er. Semestre

## I. DATOS GENERALES

---

Unidad Académica	<i>Departamento de Enseñanza, Investigación y Servicio en Zootecnia</i>
Programa Educativo	<i>Ingeniero Agrónomo Especialista en Zootecnia</i>
Nivel Educativo	<i>Licenciatura</i>
Sección Disciplinar	<i>Forrajes</i>
Asignatura	<b><i>Climatología Agropecuaria</i></b>
Carácter	<i>Obligatorio</i>
Tipo	<i>Teórico</i>
Prerrequisitos	<i>Meteorología, Fisiología Vegetal, Bioquímica, Biología Celular, Fisiología Animal y Ecología</i> <i>Dr. José Luís Zaragoza Ramírez</i>
Profesores	<i>Dr. Baldomero Alarcón Zúñiga</i> <i>Dr. Pedro Arturo Martínez</i>
Ciclo Escolar	<i>2013-2014</i>
Año	<i>6º</i>
Semestre	<i>Primero</i>
Horas Teoría/semana	<i>3 (16 semanas)</i>
Horas Totales/semestre	<i>48</i>

---

## II. INTRODUCCIÓN O RESUMEN DIDÁCTICO

Climatología Agropecuaria, es una asignatura donde el alumno analizara el procedimiento empleado en la clasificación de climas, adquirirá la habilidad para interpretar correctamente una formula climática, comprenderá los cambios fisiológicos y morfológicos que ocurren en las plantas para adaptarse a cambios en la intensidad de los elementos del clima; y entenderá los cambios en la conducta y en nivel de producción de los animales domésticos en distintos ambientes climáticos.

Esta asignatura se relaciona estrechamente con algunos las asignaturas de producción de forrajes, manejo de praderas y manejo de pastizales, que se imparte en el mismo nivel académico. Los conocimientos adquiridos por el alumno son necesarios para entender las estrategias de manejo propuestas para los animales domésticos, en las asignaturas de sistemas de producción de las distintas especies animal de interés zootécnico y fauna silvestre, para mejorar la producción individual y la productividad de la unidad de producción.

Esta es una asignatura básica para el estudiante puesto que los conocimientos que adquiera sobre la respuesta animal y de las plantas con cambios en la intensidad de los elementos del clima, son necesarios para planificar la alimentación del ganado, los corrales de manejo y los sistemas de selección y cruzamiento.

Para que el alumno comprenda mejor los temas, se analizan diagramas, esquemas, figuras, cuadros y gráficas de resultados de la respuesta animal y de las plantas forrajeras publicados recientemente con el fin de que el propio alumno aprenda a

planificar la producción animal en los distintos sistemas de producción pecuaria, ambiente climáticos y ecológicos de México.

### **III. METODOLOGÍA**

Esta asignatura que se imparte en el aula, adecuando los resultados publicados en revistas especializadas en temas de fisiología vegetal, de producción de forrajes y producción animal, con el fin que el alumno asimile de manera simple el conocimiento científico generado por dichas disciplinas de investigación. Se presentan cuadros, graficas y esquemas para mostrar tendencias y la magnitud de la respuesta de las plantas y animales a los cambios en la intensidad de los elementos del clima. Se usa diapositivas, acetatos y el pizarrón como medios de enseñanza y para cada se da una amplia explicación de su significado y consecuencias practicas. El alumno tendrá la oportunidad de elegir un tema relacionado con esta asignatura, el objetivo es que el alumno aprenda a interpretar los resultados publicados en revistas científicas, a hacer presentaciones visuales en su propio lenguaje, a expresar y defender sus ideas en publico y a presentar escritos sencillos y concretos. Esto ayudará a crear habilidades de comunicación oral y escrita en el alumno. Al alumno se le proporcionará copia del material audiovisual para que lo estudie y analice en el ambiente que le garantice una mejor comprensión del contenido del mismo.

### **IV. EVALUACIÓN**

El nivel del conocimiento adquirido por el alumno en esta asignatura será con tres exámenes parciales y con la presentación de un tema sobre respuesta animal/planta por parte del alumno. El tema elegido por el alumno será presentado por escrito y en una exposición oral frente al grupo académico. Cada examen tendrá un valor 25 puntos, sumando 75, la presentación tendrá un valor de 15 puntos. La suma total de puntos es 100.

### **V. OBJETIVO GENERAL**

Analizar los grupos de climas que existen en México y la respuesta de las plantas forrajeras y animales domésticos con cambios en la intensidad de los elementos del tiempo y del clima, para que el alumno aprenda a planificar estrategias de selección y manejo de plantas forrajeras y de animales domésticos para los distintos ambientes climáticos.

### **VI. CONTENIDO TEMÁTICO**

#### **1. INTRODUCCIÓN A LA CLIMATOLOGIA (3 horas)**

Objetivo: Analizar cada elemento del tiempo atmosférico y clima; así como los factores que determinan un clima en el México, para que el alumno comprenda el porque de un clima en un lugar específico.

## **Contenido**

- 1.1. Conceptos básicos en climatología y su definición.
- 1.2. El clima y la producción agropecuaria.
- 1.3. Elementos del tiempo atmosférico y del clima.
- 1.4. Factores que determinan el clima.
- 1.5. Registros meteorológicos y su utilidad en la agricultura.

## **2. SISTEMAS DE CLASIFICACIÓN DE CLIMAS (9 horas)**

Objetivo: Analizar el Sistema de Clasificación Climática de Köppen modificado por E. García a las condiciones de México, para que el alumno aprenda a clasificar un clima, e interpretar correctamente las formulas climáticas.

## **Contenido**

- 2.1. Bases y aplicaciones de la clasificación climática.
- 2.2. Sistema de clasificación de Koppen.
- 2.3. Sistema de Köppen, modificado por Enriqueta García aplicable a México.

## **3. TIPOS DE CLIMA EN LA REPUBLICA MEXICANA (5 horas)**

Objetivo: Analizar los grupos de climas de México para que el alumno comprenda como los elementos del clima modifican los tipos de vegetación nativa y cultivos forrajeros, así como el tipo de ganado propio para cada condición climática.

## **Contenido**

- 3.1. Climas calientes húmedos.
  - 3.1.1. Tipos de climáticos Af, Am y Aw.
  - 3.1.2. Distribución en México.
  - 3.1.3. Principales características
- 3.2. Climas templados.
  - 3.2.1. Tipos de climáticos Cf, Cs y Cw.
  - 3.2.2. Distribución en México.
  - 3.2.3. Principales características.
- 3.3. Climas secos
  - 3.3.1. Tipos de climáticos BW y BS.
  - 3.3.2. Distribución en México.
  - 3.3.3. Principales características.

## **PRIMERA EVALUACIÓN**

## **4. RESPUESTA ANIMAL AL AMBIENTE (17 horas)**

Objetivo: Examinar la respuesta de los animales domésticos a distintas intensidades y combinaciones de los elementos del clima, para que el alumno aprenda a distinguir, en la práctica, los cambios en la respuestas productivas y reproductivas de los animales domésticos (ruminantes, aves y cerdos) y silvestres debido a cambios en los elementos del clima.

## Contenido

- 4.1. Comportamiento animal al clima en su capacidad productiva.
- 4.2. Efecto del clima sobre el crecimiento.
- 4.3. Respuesta del metabolismo animal al ambiente.
- 4.4. Termorregulación.
- 4.5. Límites biológicos de la temperatura corporal.
- 4.6. Calor metabólico y balance calórico.
- 4.7. Mecanismos de producción y ganancia de calor.
- 4.8. Mecanismos de pérdida de calor.
- 4.9. Pérdida de calor
  - 4.9.1. Radiación.
  - 4.9.2. Conducción.
  - 4.9.3. Convección
  - 4.9.4. Evaporación sensible y latente.
- 4.10. Influencia del ambiente en la producción animal.
- 4.11. Conducta animal.
- 4.12. Efectos ambientales en el consumo de alimento, energía y otros nutrientes.
- 4.13. Especies animales propios para diversos climas de México.
- 4.14. Prácticas de Manejo para reducir el efecto de frío y calor.

## SEGUNDA EVALUACIÓN

### 5. RELACIÓN DEL CLIMA CON LAS PLANTAS FORRAJERAS (17 horas)

Objetivo: Analizar la respuesta de las plantas al estrés por frío y calor para que el alumno comprenda los límites de distribución y adaptación de las plantas forrajeras; y como los elementos climáticos limitan la producción vegetal y la productividad de las tierras destinadas a la producción de forrajes.

## Contenido

- 5.1. Mecanismos de adaptación de las especies en diversas condiciones climáticas.
- 5.2. Efecto de fotoperíodo y radiación sobre persistencia.
- 5.3. Efecto de la temperatura y humedad sobre la capacidad productiva de las especies forrajeras.
- 5.4. Crecimiento y rendimiento de forraje estacional y anual.
- 5.5. Respuesta de la calidad del forraje al ambiente.
- 5.6. Clasificación de las agrupaciones vegetales y su asociación con el clima.
  - 5.6.1. Forma y adaptación.
  - 5.6.2. Tipos de plantas y su adaptación a las condiciones del clima.
  - 5.6.3. Sucesiones vegetales.
- 5.7. Especies y variedades forrajeras representativas de los climas.
- 5.8. Cuencas Hidrológicas.
- 5.9. Importancia del ambiente en la conservación de la flora y fauna silvestre.
- 5.10. Sistemas agrosilvopastoriles.
- 5.11. La lluvia artificial principios físicos y operatividad.

## TERCERA EVALUACIÓN

## VII. BIBLIOGRAFÍA

- Blanquet B. 1979. Fitosociología: Bases para el estudio de las comunidades vegetales.
- Barry G., R. and R. J. Chorley. 1978. *Atmósfera, tiempo y clima*. Omega. 395 pag.
- Cambell G. S. 1986. *An Introduction to environmental biophysics*, Springer-Verlag, New York.
- Cole A. J. And Brander C. G. 1986. *Ecosystems of the world 21. Bioindustrial Ecosystems*. Ed. David W. Goodall. New York, 295 pag.
- Curtis S. E. 1983. *Environmental management in animal agriculture*. Iowa State. Univ. Press.
- De Fina A. L. y A. C. Ravelo. 1989. *Climatología y fenología agrícola*. Ed. Univ. De Buenos Aires, Argentina. 351 pag.
- García E. 1981. *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koppen, adaptado para las condiciones de la República Mexicana*. 3ª Ed. Offset., Lario Ed. S.A. 252 pag.
- García E. 1989. *Apuntes de Climatología*. Offset Lario Ed. S. A. México, D. F.
- Hafez E. S. E. And I. A. Dyer. 1969. *Animal growth and nutrition*. Lea and Febiger. Phila delphia. USA.
- Hafez E. S. E. 1973. *Adaptación de los animales Domésticos*. Ed. Pueblo y Educación. La habana, 563 pag.
- Humphrey L.R. 1981. *Environmental adaptation of tropical pasture plants*. Mc Millan Pub. LTD. Australia. 261 pag.
- Jiménez M. A. S/F. *Especies forrajeras y razas de ganado por tipo de clima*. Departamento de Zootecnia, UACH. Chapingo, Mex.
- Jonson H. D. 1987. *Bioclimatology and the adaptation of livestock*. Elsevier Sci. Pub. Comp. Inc. New York, USA.
- Mc Dowell R. E. 1974. *Bases biológicas de la producción animal en zonas tropicales* Ed. Acribia. Zaragoza, España. 641 pag.
- Russell J. S. y H. R. Strahler. 1973. *Environmental Geoscience: Interaction between natural and man*. Hamilton Pub. Comp. Santa Barbara, Cal., USA. 511 pag.
- Romo G. J. R. y Arteaga R. R. 1983. *Meteorología agrícola*. Departamento de Irrigación. Universidad autónoma Chapingo. 442 pag.
- Seemann J., Chirkov Y. I., Lomas J. and Primault B. 1979. *Agro-Metereology*. Springer-Verlay Berlin. Heidelberg New York. 324 pag.
- Diversos Artículos Científicos sobre el tema publicados en: *Journal of Animal Science, Poultry Science, Dairy Science, Agronomy Journal, Grass and Forage Science, Tropical Grasslands, Journal of Range Management, Crop Science, Annals of Botany y Técnica Pecuaria*.