



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO**

**DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA, INVESTIGACIÓN Y SERVICIO EN ZOOTECNIA**

**Ingeniero Agrónomo Especialista en Zootecnia**

**Programa de la Asignatura**

**FISIOLOGÍA DE LA REPRODUCCIÓN**

**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>Fisiología</i>
Asignatura	<b><i>Fisiología de la Reproducción</i></b>
Carácter	<i>Obligatorio</i>
Tipo	<i>Teórico – Práctico</i>
Prerrequisitos	<i>Anatomía Animal, Bioquímica, Biología Celular y Fisiología Animal</i>
Profesores	<i>M.C. Constantino Romero Márquez M.C. Carlos G. Germán Alarcón</i>
Ciclo Escolar	<i>2022-2023</i>
Año	<i>6º</i>
Semestre	<i>Primero</i>
Horas Teoría/semana	<i>3</i>
Horas práctica/semana	<i>3</i>
Horas Totales/semestre	<i>90</i>

---

## II. RESUMEN DIDÁCTICO

El curso de Fisiología de la Reproducción es un curso básico de carácter teórico-práctico que forma parte de las materias obligatorias que se ofrece en la Licenciatura de Ingeniero Agrónomo Especialista en Zootecnia de la Universidad Autónoma Chapingo. El curso es teórico-práctico y se ofrece en el primer semestre de sexto año de la carrera. Tiene una relación horizontal con los cursos de Sistemas de Selección y Cruzamiento, Producción de Forrajes, Climatología Agropecuaria, Tecnología de los Productos Pecuarios, Alimentos y Alimentación del Ganado y vertical con el curso de Fisiología Animal. El curso consta de 15 unidades a través de las cuales se revisará la anatomía y fisiología reproductiva del macho y la hembra, así como los factores que influyen en la función reproductiva de los animales domésticos.

El curso está basado en la combinación de conferencias en el aula con prácticas de laboratorio y actividades de adiestramiento en la Granja Experimental, así como diversas actividades extra clase como son investigaciones, lecturas programadas, demostraciones de campo y visitas a instituciones relacionadas con el ámbito de la reproducción animal, así como proyección de videos. La mayor parte

de las actividades extra clase serán realizadas en equipo o por secciones, las cuales se complementarán con información o material obtenido en la Granja Experimental, expuesto frente al grupo.

Los espacios en que se desarrollarán las actividades inherentes al curso incluyen el aula, el Laboratorio de Reproducción Animal, La Granja Experimental, el Auditorio Departamental, la Biblioteca Departamental, La Biblioteca Central y Sala de Computo. Como libro de texto del curso se utilizara el libro: Reproducción de los Animales de Granja de Hafez, 1992, Ed. Interamericana-McGraw Hill, complementándose con una recopilación de material impreso, videos, acetatos, diapositivas y prácticas en la Granja Experimental de la UACH.

Para lograr que el estudiante adquiera conocimientos y habilidades y sea capaz de aplicarlos en los diversos aspectos de su vida profesional, se propone lo siguiente:

- a) Presentaciones de los temas del curso por parte del profesor.
- b) Aplicar preguntas previas e intercaladas en cada clase.
- c) Exposición de temas libres por los alumnos poco antes de finalizar el curso.
- d) Realización de actividades extra clase las cuales consistirán en: investigaciones, lecturas programadas, y redacción de los informes de trabajo de laboratorio y de campo.

La calificación del curso se obtendrá sumando la calificación obtenida en teoría (70%), con la calificación de prácticas (30%). El 80% de la calificación de teoría se obtendrá promediando la calificación de los tres exámenes parciales de teoría más la calificación de los trabajos extra clase (10%) y la participación en clase (10%). Respecto a la calificación de prácticas el 40% corresponderá a la asistencia a las mismas, 20% al reporte de las mismas y el restante 40% a la presentación oral y escrita de los temas libres.

### **III. PRESENTACIÓN**

La fisiología de la reproducción es una disciplina que engloba diversas ciencias, tiene por objeto estudiar los procesos que en conjunto integran la función sexual del macho y la hembra y su relación con diversos factores del medio ambiente. Los conocimientos de esta materia se utilizan a diario en medicina humana y medicina veterinaria; en la producción animal los avances

espectaculares que se han tenido gracias al mejoramiento genético sólo se han podido dar gracias al perfeccionamiento de las técnicas de reproducción asistida como son: Inseminación Artificial, Transferencia de Embriones y Ovulación Múltiple. Recientemente la Fertilización *in vitro*, los Individuos genéticamente modificados y la Clonación, sin lugar a dudas representan los mayores avances en el campo de la Biología en los últimos 20 años, sin embargo estos progresos se han visto opacados por los aspectos éticos o morales manejados respecto a su posible aplicación en seres humanos. A pesar de lo anterior, es posible que la aplicación apropiada de dichas técnicas ayude a mejorar la productividad de los animales domésticos, salvar del peligro de extinción a las especies que tienen este estatus o bien, obtener productos de origen animal para tratar diversas enfermedades del hombre. Por lo tanto, en la carrera de Ingeniero Agrónomo Especialista en Zootecnia, la Fisiología de la Reproducción es un curso imprescindible. En consecuencia, este curso:

- 1) Pone en contacto a alumno con los conceptos más avanzados de la Reproducción Animal.
- 2) Proporciona los elementos para entender y mejorar el manejo reproductivo de las distintas especies de interés zootécnico aplicadas al campo de la producción animal.
- 3) Transmite al alumno los conocimientos elementales para la realización de su trabajo de tesis, servicio social, estudios de postgrado ó desempeño de la práctica profesional.

En el transcurso de la materia, el alumno deberá lograr los siguientes objetivos instructivos:

- 1) Identificar los diferentes órganos y estructuras que forman el aparato reproductor del macho y la hembra en las diversas especies de interés zootécnico así como la función que desempeñan.
- 2) Explicar los mecanismos hormonales involucrados en el control de la reproducción de los animales domésticos.
- 3) Describir el proceso de diferenciación sexual en el embrión
- 4) Describir los aspectos relacionados con la pubertad y la gametogénesis.
- 5) Describir el ciclo estral de la hembra.
- 6) Describir los aspectos relacionados con la función sexual del macho.
- 7) Explicar las bases endocrinas relacionadas con el comportamiento sexual del macho y la hembra.
- 8) Identificar las bases fisiológicas del momento oportuno de inseminación en las distintas especies domésticas.
- 9) Describir los aspectos relacionados con el transporte de los gametos, la fertilización, gestación, parto y postparto.

- 10) Identificar las estructuras de la glándula mamaria en relación con la producción de leche y su control endócrino.

#### **IV. OBJETIVOS GENERALES**

- 1) Analizar los distintos niveles de organización de los fenómenos biológicos relacionados con la reproducción de los animales, incluyendo al hombre, con la finalidad de formar una visión integral de los aspectos fundamentales que tienen que ver con el nacimiento reproducción y muerte de los seres vivos.
- 2) Crear las habilidades cognitivas para interpretar la información.
- 3) Generar conciencia del cuidado que debe tener con el equipo, animales y materiales que se le suministre al realizar las actividades con la finalidad de propiciar un uso más racional y eficiente del mismo.
- 4) Fomentar la realización de actividades en equipo con la finalidad de manifestar al máximo su creatividad y espíritu de liderazgo.
- 5) Fomentar valores éticos y morales de respeto por la vida a fin de crear condiciones de un trabajo colaborativo.

#### **V. CONTENIDO TEMÁTICO**

##### **Unidad 1**

##### **Introducción (1 clase de 1.5 hrs)**

Objetivo: Establecer el objeto de estudio de la Fisiología de la reproducción, con el propósito de definir su campo de acción.

##### **Unidad 2**

##### **Los órganos genitales (2 clases de 1.5 h c/u)**

Objetivo: Describir la morfología y función de los órganos genitales masculinos y femeninos de los bovinos, ovinos, caprinos y porcinos con la finalidad de señalar su importancia en la actividad reproductiva.

Prácticas:

1. Anatomía del aparato reproductor del macho y la hembra (1.5 h).
2. Histología del aparato reproductor del macho y la hembra (3.0 h).

##### **Unidad 3**

##### **Regulación neuroendócrina de la reproducción (4 clases de 1.5 h c/u).**

Objetivo: Describir los elementos y mecanismos de la regulación neuroendócrina de la reproducción para comprender el funcionamiento integral del eje hipotálamo-hipófisis-gónadas.

Prácticas:

1. Efecto anabólico y desarrollo de características sexuales secundarias en pollos tratados con andrógenos (3.0 h).
2. Sincronización de estros con progestágenos en ovinos(1.5).
3. Sincronización de estros en bovinos con prostaglandinas (1.5 h).

#### **Unidad 4**

##### **Desarrollo y diferenciación embrionaria del aparato reproductor (1 clase de 1.5 h).**

Objetivo: Describir el proceso de desarrollo y diferenciación del aparato reproductor durante el estado embrionario para identificar los períodos críticos del desarrollo embrionario.

#### **Unidad 5**

##### **Pubertad y madurez sexual (1 clase de 1.5 h).**

Objetivo: Señalar los factores que afectan pubertad y madurez sexual con el fin de establecer estrategias de manejo tendientes a eficientizarlas.

#### **Unidad 6**

##### **Ciclo estral de la hembra (2 clases de 1.5 h c/u).**

Objetivo: Describir las fases del ciclo estral, control endócrino, manifestaciones externas y cambios que ocurren en las gónadas y tracto reproductor durante este con el propósito de establecer las bases fisiológicas del control del ciclo estral.

#### **Unidad 7**

##### **La función sexual del macho. (2 clases de 1.5 h c/u).**

Objetivo: Describir la función testicular, su control neuroendocrino, las características del eyaculado y sus componentes con la finalidad de definir estrategias de manejo tendientes a obtener eyaculados de excelente calidad.

Prácticas:

1. Extracción y evaluación de semen en ovinos, bovinos y porcinos (24 h).

#### **Unidad 8**

##### **El comportamiento sexual de los animales domésticos. (1 clase de 1.5 h).**

Objetivo: Describir las bases y los esquemas del comportamiento sexual con el fin de identificar el momento más apropiado en el cual los animales pueden reproducirse.

Prácticas:

1. Determinación de los patrones de conducta sexual en la hembra y el macho en ovinos, caprinos, bovinos y cerdos (6.0 h).
2. Desviación quirúrgica de pene en carneros (1,5 h).

## **Unidad 9**

### **Bases fisiológicas para determinar el momento de la inseminación. (1 clase de 1.5 h).**

Objetivo: Analizar las bases fisiológicas para determinar el momento óptimo del servicio.

## **Unidad 10**

### **Fertilización. (1 clase de 1.5 h).**

Objetivo: Señalar los aspectos más importantes del proceso de fertilización para identificar factores que pueden afectarlo.

## **Unidad 11**

### **Gestación. (2 clases de 1.5 h c/u).**

Objetivo: Describir los procesos más importantes que se llevan a cabo en el útero gestante a fin de identificar los principales factores que afectan el desarrollo normal de una gestación.

Prácticas:

1. Desarrollo embrionario en el conejo (3.0 h).
2. Etapas del desarrollo fetal y estructuras placentarias en ovinos, bovinos y cerdos (1.5 h).

## **Unidad 12**

### **El parto. (1 clase de 1.5 h).**

Objetivo: Describir el proceso fisiológico mediante el cual la madre expulsa, a través del canal obstétrico, al recién nacido con el propósito de identificar factores que pueden afectar el proceso normal del parto.

Práctica:

1. Etapas del parto normal en la vaca (1.5 h).

## **Unidad 13**

### **El periodo después del parto. (2 clases de 1.5 h c/u).**

Objetivo: Señalar los aspectos más importantes de la fase puerperal para identificar factores que afectan el comportamiento reproductivo posterior de la hembra.

#### **Unidad 14**

##### **La lactancia. (1 clase de 1.5 h).**

Objetivo: Definir los procesos fisiológicos que se llevan a cabo en la glándula mamaria desde el periodo prepuberal hasta la terminación de la lactancia para desarrollar estrategias de manejo que permitan obtener los niveles máximos de producción de leche.

#### **Unidad 15**

##### **Fisiología reproductiva de las aves (2 clase de 1.5 h).**

Objetivo: Señalar las particularidades de la fisiología reproductiva de las aves con el fin de identificar diferencias con otras especies de interés zootécnico.

## **VI. METODOLOGÍA**

Para lograr el desarrollo de las habilidades, así como la aplicación de los conocimientos adquiridos en clase, se plantea la siguiente mecánica:

- 1). Al inicio de la clase y durante la misma se harán preguntas a los alumnos a fin de evaluar la comprensión del tema en cuestión.
- 2). El profesor se encargará de organizar previamente el material que se va exponer a los alumnos.
- 3). Actividades extra clase: El profesor organizará actividades extra clase para el alumno que consistirán en:
  - a. Consultas en el libro de texto.
  - b. Lecturas programadas. Se proporcionará a los alumnos material impreso con temas relacionados con la materia.
  - c. Revisión de artículos: se proporcionarán a los alumnos para que los analicen, elaboren un resumen y hagan la presentación ante el grupo.
  - d. Redacción de informes de trabajo en laboratorio y prácticas de granja: el alumno presentará un informe por escrito de cada práctica, de acuerdo al formato que previamente se le entregará.

En el laboratorio de Reproducción Animal y en las actividades de granja se contará con el apoyo de un técnico laboratorista que se encargará de preparar el material, reactivos, soluciones y equipo necesario para realizar cada actividad, de acuerdo a las indicaciones de cada profesor.



## VII. EVALUACIÓN

a). TEORIA:	70%
Participación en clase	10%
Trabajos extra clase	10%
Exámenes parciales (3)	80%
Examen 1: Unidades 1, 2, 3, 4, 5	
Examen 2: Unidades 6, 7, 8, 9, 10	
Examen 3: Unidades 11, 12, 13, 14, 15	
b). PRÁCTICAS:	30%
Presentación oral y escrita de un tema libre ante el grupo	40%
Asistencia a las prácticas	40%
Reporte por escrito de las prácticas	20%

Criterios de evaluación: Rendimiento y desempeño individual.

Indicadores de la calificación: La participación en las clases teóricas se evaluará por medio de la asistencia de los alumnos a cada actividad, así como la actitud participativa en los temas a tratar en cada ocasión.

Los trabajos extra clase se evaluarán considerando la calidad de la exposición frente a grupo y la calidad del documento escrito.

Cada práctica se evaluará considerando el reporte y la asistencia.

## VIII. BIBLIOGRAFÍA GENERAL

### Libros:

- Cupps, P.T. 1991. *Reproduction in Domestic Animals*. 4<sup>th</sup> Edition. Ed. Academic Press, Inc. 670p.
- Hafez, E.S.E. (2000) *Reproducción e Inseminación Artificial en Animales de Granja*. Séptima Edición. Ed. Interamericana-McGraw Hill. Mexico
- Neill, J.D. 2005. *Knobil and Neill's Physiology of Reproduction*. Third Edition. Academic Press, Inc. 3100 p.
- Sorensen, A. M. (1979). *Animal Reproduction Principles and Practices*. Ed. McGraw Hill. USA.
- McDonal, LE. (1975). *Reproducción y Endocrinología Veterinaria*. Ed. Interamericana. México.
- Austin, C.R. and Short, R.V. (1982) *Hormonas en la Reproducción*. Ed. La Prensa Médica Mexicana.
- Hadley, M.E. (1996). *Endocrinology*. Fourth edition. Ed. Prentice Hall.
- (Austin, C.R. and Short, R.V. 1983). *Células Germinales y Fertilización*. Ed. La Prensa Médica Mexicana.
- Austin, C.R. and Short, R.V. (1982). *Desarrollo Embrionario y Fetal*. Ed. La Prensa Médica Mexicana.

**Revistas científicas:**

Journal of Animal Science  
Journal of Reproduction and Fertility  
Journal of Dairy Science  
Animal Reproduction Science  
Biology of Reproduction  
Endocrinology  
Theriogenology  
Nature