

**Universidad Autónoma de Baja California**  
**Coordinación General de Investigación y Posgrado**

	<b>UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA</b> <b>COORDINACIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO</b> <b>PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE</b>		
<b>Datos de identificación</b>			
Unidad académica: <b>INSTITUTO DE CIENCIAS AGRICOLAS</b>			
Programa: <b>MAESTRIA EN CIENCIAS EN PRODUCCIÓN ANIMAL EN CLIMAS CÁLIDOS</b>		Plan de estudios: <b>2022-1</b>	
Nombre de la unidad de aprendizaje: <b>FISIOLOGÍA DE LA LACTANCIA</b>			
Clave de la unidad de aprendizaje:		Tipo de unidad de aprendizaje: <b>OPTATIVA</b>	
Horas clase (HC):	<b>02</b>	Horas prácticas de campo (HPC):	<b>02</b>
Horas taller (HT):		Horas clínicas (HCL):	
Horas laboratorio (HL):		Horas extra clase (HE):	<b>02</b>
Créditos (CR): <b>6</b>			
Requisitos: El alumno debe haber cursado la asignatura Fisiología de la Reproducción.			
<b>Perfil de egreso del programa</b>			
<p>Mostrar conocimiento y criterio suficiente para manipular o evaluar el funcionamiento del o los sistemas de producción animal más afines al área de investigación dentro de la que desarrolló su actividad como estudiante de postgrado.</p> <p>Identificar problemas que restrinjan la eficiencia en los sistemas de producción animal, en base al dominio de variables relacionadas con la o las líneas de investigación dentro de las que el estudiante participó durante su permanencia en el programa.</p> <p>Elaborar proyectos relacionados con cualquiera de las líneas de investigación en que hubiere participado, vigilar su realización, inferir de sus resultados y presentarlos a discusión.</p>			
<b>Definiciones generales de la unidad de aprendizaje</b>			
Propósito general de esta unidad de aprendizaje:	El propósito es apoyar al alumno en el entendimiento de la anatomía de la glándula mamaria, de los principios neuroendocrinos, metabólicos y fisiológicos involucrados en la lactancia, así como del producto de estos dos importantes mecanismos biológicos que es la leche. Estos conocimientos capacitarán al alumno en la realización de propuestas de investigación tendientes a mejorar la producción de leche en sistemas de producción animal con honestidad, respeto y bienestar animal.		
Competencia de la unidad de	Evaluar la capacidad de producción de leche de animales domésticos mediante la		

**Universidad Autónoma de Baja California**  
**Coordinación General de Investigación y Posgrado**

<b>aprendizaje:</b>	identificación de la anatomía y fisiología de la glándula mamaria, con el objeto de identificar los factores más importantes asociados al mantenimiento de una ubre saludable con responsabilidad, respeto y velando por el bienestar animal.
<b>Evidencia de aprendizaje (desempeño o producto a evaluar) de la unidad de aprendizaje:</b>	Entregar y presentar un proyecto de investigación relacionado con la fisiología de la glándula mamaria usando herramientas de manejo exitosas que puedan mejorar la producción de leche en una especie de interés zootécnico.

<b>Temario</b>	
<b>I. Nombre de la unidad:</b> Introducción	<b>Horas: 2</b>
<b>Competencia de la unidad:</b> Analizar la importancia de la fisiología de la glándula mamaria en la producción animal para diferenciar su funcionamiento normal y anormal, enfatizando en su relación con la gestación y el parto considerando el bienestar de los animales, con actitud de trabajo colaborativo y tolerancia.	
<b>Tema y subtemas:</b>	
1.1. Importancia del período lactante en producción animal	
1.2. Relación de la lactancia con la gestación y el parto	
1.3. Importancia de la salud de la ubre	
<b>Prácticas de campo:</b>	<b>Horas: 0</b>

<b>II. Nombre de la unidad: Anatomía de la glándula mamaria</b>	<b>Horas: 4</b>
<b>Competencia de la unidad:</b> Identificar las estructuras anatómicas internas y externas más importantes que componen la glándula mamaria revisando sistemas mamarios colectados en rastro para entender su funcionamiento integral con actitud, crítica, responsabilidad y respeto por los animales.	
<b>Tema y subtemas:</b>	
2.1. Tejidos de soporte.	
2.2. Tejido secretor y conectivo	
2.3. Irrigación sanguínea	
2.4. Sistemas linfático y nervioso.	
2.5. Tetas y pezones	

<b>Prácticas de campo:</b>	<b>Horas: 6</b>
Se colectarán ubres en rastros de la localidad para revisar las regiones anatómicas más importantes de la misma.	

<b>III. Nombre de la unidad: Desarrollo de la glándula mamaria</b>	<b>Horas: 6</b>
<b>Competencia de la unidad:</b> Analizar la importancia de los mecanismos neuroendocrinos que activan el desarrollo y	

**Universidad Autónoma de Baja California**  
**Coordinación General de Investigación y Posgrado**

crecimiento de la glándula mamaria evaluando la función de diferentes hormonas para determinar su efecto específico en la glándula mamaria en sus distintas etapas de la vida en animales domésticos con actitud crítica, innovadora y creativa.

**Tema y subtemas:**

- 3.1. Fase fetal y prepuberal
- 3.2. Fase de pubertad al parto.
- 3.3. Hormonas reproductivas (estrógenos, progesterona, lactógeno placentario, prolactina y oxitocina)
- 3.4. Hormonas metabólicas (hormona del crecimiento, corticosteroides, insulina y hormonas tiroideas)
- 3.5. Hormonas mamarias (hormona del crecimiento, prolactina, leptina y proteína relacionada con la hormona paratiroides)

**Prácticas de campo:**

**Horas: 4**

Se obtendrán videos acerca del proceso de mamogénesis en especies de interés zootécnico.

**IV. Nombre de la unidad: Lactogénesis**

**Horas: 8**

**Competencia de la unidad:** Comprender los factores que afectan el inicio de la síntesis y secreción del calostro y leche en especies de interés zootécnico mediante el análisis en laboratorio de estos dos productos lácteos para evaluar su calidad con responsabilidad, honestidad y procurando el bienestar de los animales.

**Tema y subtemas:**

- 4.1. Lactogénesis I.
  - 4.1.1. Cambios enzimáticos y citológicos de las células alveolares
  - 4.1.2. Actividad de las células epiteliales mamarias
  - 4.1.3. Formación de calostro e inmunoglobulinas
- 4.2. Lactogénesis II.
  - 4.2.1. Cambios estructurales y composición de la secreción
  - 4.2.2. Producción y composición del calostro
- 4.3. Control hormonal de la lactogénesis.
- 4.4. Producción y composición de la leche.

**Prácticas de campo:**

**Horas: 6**

Evaluar la composición del calostro y leche en distintas especies zootécnicas en laboratorio.

**V. Nombre de la unidad: Galactopoiesis y secado**

**Horas: 6**

**Competencia de la unidad:** Analizar las funciones de las hormonas que participan en el mantenimiento de la

**Universidad Autónoma de Baja California**  
**Coordinación General de Investigación y Posgrado**

lactancia a través de la vida productiva de los animales para evaluar métodos de secado con actitud, crítica y respeto por los animales y sus compañeros.

**Tema y subtemas:**

- 5.1. Hormonas galactopoiéticas.
- 5.2. Reflejo de la salida de la leche
- 5.3. Curva de lactancia
- 5.4. Pico de lactancia.
- 5.5. Persistencia
- 5.6. Métodos de secado

**Prácticas de campo:**

**Horas: 8**

Analizar la curva de lactancia de vacas así como el proceso de secado de la lactancia.

**VI. Nombre de la unidad: Aspectos de salud de la ubre**

**Horas: 6**

**Competencia de la unidad:** Comprender aspectos básicos de manejo relacionados con la salud de la ubre analizando indicadores de sanidad en la ordeña para mantener una saludable producción de leche con honestidad, responsabilidad y respeto por los animales.

**Tema y subtemas:**

- 6.1. Conteo de células somáticas.
- 6.2. Edema de la ubre.
- 6.3. Mastitis.
- 6.4. Manejo sanitario de la ubre durante la lactancia
- 6.5. Inducción hormonal de la lactancia

**Prácticas de campo:**

**Horas: 8**

Realizar visitas a establos lecheros para conocer el manejo sanitario de enfermedades relacionadas con la ordeña. Utilizar equipo disponible para detectar el conteo de células somáticas en leche y su interpretación.

**Estrategias de aprendizaje utilizadas:**

El docente actuará como facilitador del conocimiento dentro y fuera del salón de clases para que el alumno alcance las competencias por unidad y la general del curso. En este sentido, el docente guiará las sesiones con técnicas expositivas y trabajo de investigación que ayuden a fomentar el razonamiento lógico y crítico en los alumnos, así como el debate en clases de estudios de caso.

**Universidad Autónoma de Baja California**  
**Coordinación General de Investigación y Posgrado**

Por su parte, el alumno realizará trabajo de investigación que conduzca a un análisis profundo de la información, que posteriormente será plasmado en ensayos, exposiciones usando medios audiovisuales y debate con sus compañeros.

**Criterios de evaluación:**

*Exámenes parciales 30 %*

*Participación en clase 10%*

*Entrega de tareas 20 %*

*Proyecto de investigación 40%*

**Criterios de acreditación:**

- *El estudiante debe cumplir con lo estipulado en el Estatuto Escolar vigente u otra normatividad aplicable.*
- *La evaluación del curso será en escala de 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 70.*
- *El alumno debe cumplir con el 100 % de prácticas y presentaciones.*

**Bibliografía:**

1. Angulo, A.J., y Olivera, A.M. 2008. Fisiología de la producción láctea en bovinos. Universidad de Antioquia, Colombia. <https://revistas.udea.edu.co/index.php/biogenesis/article/view/328084/20785054>
2. Singh, M., A.K. Roy. 2017. Text Book on Physiology of Lactation. Ed. SSPH. Nueva Deli, India.
3. Dahl, G.E. 2020. Physiology of lactation in dairy cattle – challenges to sustainable production. In: Animal Agriculture. Bazer F.W., Lamb G.C. and Wu G. Editors.
4. Neville, C.M. 1999. Physiology of Lactation. Clinics in Perinatology. 26:251-279.  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0095510818300538>
5. Recabarren, M.S. 2014. Apuntes: Fisiología de la Lactancia. Facultad de Medicina Veterinaria. Universidad de Concepción, Chile. [http://www.veterinariaudec.cl/fisenlab/apuntes/fisiologia\\_lactancia.html](http://www.veterinariaudec.cl/fisenlab/apuntes/fisiologia_lactancia.html)
6. Roginsky, H., Fuquay, J.W., and Fox, P.F. 2002. Encyclopedia of Dairy Science. 4 Volumes. Academic Press, Great. Britain (CLÁSICO).
7. Senger, P.L. 2003. Pathways to Pregnancy and Parturition. Second revised Edition. Ed. Currents Conceptions, Inc. Washington State University. USA. (CLASICO).
8. Collier, R.J. 2006. Lactation, non-human. Encyclopedia Physiology of Reproduction Vol 2. Ed. Knobil and Neills, 3rd edition. Academic Press Elsevier. USA. pp 973-979.
9. Greene, W.O. 2015. Dukes Physiology of Domestics Animals. 13 td Edition. Wiley Blackwell. New York, USA.

**REVISTAS CIENTÍFICAS:**

**Universidad Autónoma de Baja California**  
**Coordinación General de Investigación y Posgrado**

- |   |
|---|
| 1. Journal of Animal Science. Disponible en: <a href="http://www.asas.org/jas/">http://www.asas.org/jas/</a>  |
| 2. Journal of Thermal Biology. Disponible en: <a href="https://www.sciencedirect.com/journal/journal-of-thermal-biology">https://www.sciencedirect.com/journal/journal-of-thermal-biology</a> |
| 3. International Journal of Biometeorology. Disponible en: <a href="https://www.springer.com/journal/484">https://www.springer.com/journal/484</a>  |
| 4. Journal of Dairy Science. Disponible en: <a href="https://www.journalofdairyscience.org/">https://www.journalofdairyscience.org/</a>   |
| 5. Animals. Disponible en: <a href="https://www.mdpi.com/journal/animals">https://www.mdpi.com/journal/animals</a>  |
| 6. Livestock Science. Disponible en: <a href="https://www.sciencedirect.com/journal/livestock-science">https://www.sciencedirect.com/journal/livestock-science</a>                            |
| 7. Small Ruminant Research. Disponible en: <a href="https://www.sciencedirect.com/journal/small-ruminant-research">https://www.sciencedirect.com/journal/small-ruminant-research</a>          |

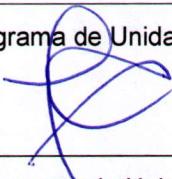
**Fecha de elaboración / actualización:** 2 de septiembre de 2021.

**Perfil del profesor:**

El académico que imparte esta unidad de aprendizaje debe poseer mínimo el grado de Maestro en Ciencias en Producción Animal, y ser especialistas en el área de producción de ganado lechero y/o reproducción animal. Además, el académico debe tener cualidades críticas, analíticas y actualizadas en el área de Biología de la Lactancia.

Nombre y firma de quién diseñó el Programa de Unidad de Aprendizaje:

**Dr. Leonel Avendaño Reyes**



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
DE BAJA CALIFORNIA



INSTITUTO DE  
CIENCIAS AGRICOLAS

Nombre y firma de quién autorizó el Programa de Unidad de Aprendizaje:

**Dr. Daniel González Mendoza**



Nombre(s) y firma(s) de quién(es) evaluó/revisó(evaluaron/ revisaron) de manera colegiada el Programa de Unidad de Aprendizaje:

**Dr. Ulises Macías Cruz**

