



**UNIVERSIDAD VERACRUZANA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
MAESTRIA EN CIENCIA ANIMAL**

Programa de estudios

0. Nombre de la experiencia educativa

Ciencia de la leche

1. Modalidad

Curso-Taller

2. Valores de la experiencia educativa

2.1 Horas de teoría	2.2 Horas de práctica	2.3 Total de horas	2.4 Valor en créditos
3	2	75	8

3. Fecha

3.1 Elaboración	3.2 Modificación
Febrero de 2013	

4. Nombre de los académicos que participaron en la elaboración y/o modificación.

Patricia Cervantes Acosta, Antonio Hernández Beltrán, Violeta Trinidad Pardío Sedas, Argel Flores Primo, Belisario Domínguez Mancera, Lorena López de Buen, Apolo A. Carrasco García, Felipe Montiel Palacios, Manuel Barrientos Morales, David I. Martínez Herrera.

5. Descripción

La asignatura se fundamenta en la capacidad del alumno para expresar su capacidad de reflexión en torno a la obtención, manejo y procesos de los alimentos de origen animal. Se fomentan actividades que permitan actitud crítica, pensamiento lógico, intercambio y aceptación de puntos de vista entre los integrantes del curso con los de la cadena de producción de alimentos de origen animal, para ello se fomentan actividades que lleven a obtener el mayor potencial de trabajo y creatividad tanto individual como en equipo de forma ordenada y sistemática.

6. Justificación

La producción animal debe entenderse a partir de los mecanismos biológicos que la rigen, estos son la reproducción, crecimiento y desarrollo. El conocimiento de estos procesos biológicos, proporciona la forma óptima de generar mayor producción y calidad de los productos animales, uso eficiente de los recursos disponibles, sostenibilidad de los sistemas de producción tanto en el ámbito regional como nacional y uso adecuado de las innovaciones tecnológicas. Si se compara a las regiones templadas con las tropicales, en esta última la actividad pecuaria presenta niveles productivos muy bajos, que hace imposible el desarrollo de una ganadería eficiente, productiva y estable, con el déficit asociado de disponibilidad de leche, carne y otros alimentos de origen animal por habitante. Los sistemas de producción animal intensivos, han mostrado fuertes repercusiones medioambientales que son cuestionados socialmente. La población mundial tiene un crecimiento exponencial que

demanda a su vez una producción exponencial de alimentos, lo que demanda un incremento en la eficiencia de los sistemas productivos para resolver la escasez de producción de proteínas de origen animal, de forma segura, con bienestar animal y ambientalmente responsables.

7. Unidad de competencia

El estudiante comprende la importancia de los sistemas de producción de bovinos de leche en el contexto regional, nacional e internacional, con énfasis a una producción sustentable en sus tres ejes: económico, ecológico y social.

Identifica, interpreta e interviene sobre las variables productivas, económicas y sociales que intervienen en la cadena de producción de leche.

Conoce el impacto de las técnicas de obtención, el origen, la composición, preservación y transformación de la leche sobre la calidad sanitaria y salud del consumidor.

8. Articulación de los ejes

La comprensión de los saberes teóricos acerca de la síntesis y secreción de la leche, factores de variación y su industrialización, permitirá al estudiante integrar los principios científicos que intervienen en su transformación como materia prima hacia productos de valor agregado, su conservación y usos alimentarios, mientras que a través de la investigación documental (heurístico) y de laboratorio debe identificar problemas y asumir una actitud responsable en el área de la seguridad alimentaria (axiológicos), asimismo deberá diagnosticar a través de los sistemas de producción, las principales limitantes para el desarrollo de la lechería y realizar propuestas que permitan superarlas tanto en el aspecto biológico, como de procesamiento.

9. Saberes

9.1 Teóricos	9.2 Heurísticos	9.3 Axiológicos
1.- Programa de Clases Teóricas 1. Secreción de la leche en la glándula mamaria 1.1 Anatomía, crecimiento y desarrollo. 1.2 Citología del tejido glandular mamario. 1.3 Síntesis y secreción de leche. 1.4 Glándulas y hormonas relacionadas con la lactancia 1.5 Patología de la glándula mamaria 2. Constitución de la leche. 2.1 Composición y estructura fisicoquímica de la leche. Concepto y definición. Componentes mayoritarios y minoritarios. 2.2 La lactosa: estructura. Propiedades químicas y	Manejo de la información documental y búsqueda de nuevas fuentes de documentación digitalizadas sobre cada tema. Aportar conocimiento acorde con las condiciones locales, el desarrollo científico y tecnológico de los sistemas de producción animal, en correspondencia con las condiciones sociales, económicas y ambientales propias del trópico. Reforzar y ampliar los conocimientos de Ciencia de los alimentos con énfasis a leche de origen animal Entender y abordar problemas biológicos y fisiológicos sobre la estructura y función de la	Apertura a la crítica, a la interacción y al intercambio de información Colaboración, compromiso, confianza, creatividad, flexibilidad, interés cognitivo, responsabilidad social, participación, respeto al otro, tolerancia, paciencia, interés por la reflexión, autonomía, mesura y disposición para la práctica reflexiva. Análisis y valoración de las interrelaciones e influencias entre la Ciencia, la tecnología y la sociedad. Valoración de las normas de bioseguridad en las

<p>físicas. Importancia tecnológica de la lactosa. Otros hidratos de carbono.</p> <p>2.3 Composición lipídica. Fracción saponificable. Fracción insaponificable. Estructura fisicoquímica. Origen y naturaleza del glóbulo graso. Alteraciones de la grasa. Análisis: determinación cuantitativa, constantes de la grasa láctea, detección de adulteraciones.</p> <p>2.4 Composición proteica. Las caseínas, estructura micelar. Propiedades químicas, físicas y funcionales. Proteínas séricas. Proteínas de la membrana del glóbulo graso.</p> <p>2.5 Sustancias nitrogenadas no proteicas.</p> <p>2.6 Origen de las sustancias con actividad bioquímica. Enzimas presentes en leche. Activación e inactivación de las enzimas. Importancia tecnológica e higiénica.</p> <p>2.7 Vitaminas liposolubles e hidrosolubles.</p> <p>2.8 Minerales de la leche y factores que los influncian. Análisis. Gases.</p> <p>2.8 Otras sustancias minoritarias. Ácidos orgánicos.</p> <p>3. Factores de variación en la producción y composición de la leche.</p> <p>3.1 Factores Genéticos y no Genéticos.</p> <p>3.2 Etnología</p> <p>3.4 Alimentación</p> <p>3.5 Zootecnia.</p> <p>4. Calidad Higiénico - Sanitaria de la leche.</p> <p>4.1 Origen y niveles de contaminación.</p> <p>4.2 Microbiota inicial y contaminante.</p> <p>4.3 Métodos rápidos de</p>	<p>glándula mamaria, los factores ambientales y genéticos que influyen en su desempeño.</p> <p>Abordar el estudio de la leche y los procesos tecnológicos para conservación, obtener derivados lácteos, analizar y resolver problemas en el ámbito de la industria láctea. Obtener el conocimiento acerca de los aspectos: composición fisicoquímica de la leche y factores que la afectan, tratamientos desde su producción hasta el consumo, causas del deterioro de la leche y procedimientos para evitarlo, efectos de los procesos de conservación, las características, composición y tecnología de los diferentes productos lácteos implicaciones económicas y medioambientales de la industria láctea.</p>	<p>actividades realizadas en la cadena láctea.</p>
--	--	--

<p>estudio de la calidad microbiológica de la leche.</p> <p>4.4 Origen y niveles de células somáticas.</p> <p>4.5 Métodos rápidos de detección.</p> <p>4.6 Presencia de contaminantes químicos: residuos y contaminantes.</p> <p>4.7 Consecuencias en producción y pago de leche.</p> <p>4.8 Influencia de la higiene en la cadena de producción y comercialización de la leche.</p> <p>5. Tecnología de la leche</p> <p>5.1 Biotecnología de la leche</p> <p>5.2 Diseño de lácteos: Intervención genética y nutricional</p> <p>5.3 Modificación de proteína</p> <p>5.4 Modificación de grasa</p> <p>5.5 Modificación de lactosa</p> <p>5.6 Modificación de minerales</p> <p>5.7 Alimentos funcionales y nutraceúticos</p> <p>5.8 Probióticos y prebióticos</p> <p>5.9 Síntesis de fármacos</p> <p>5.10 Modelos animales</p> <p>2.- Programa de Clases Prácticas</p> <p>2.1 Presencial en laboratorio</p> <p>1. Identificar en tejido mamario, estructuras micro y macroscópicas</p> <p>2. Identificar <i>in situ</i> factores fisiológicos y ambientales que afectan la producción y la composición de la leche.</p> <p>3. Describir los efectos de la alimentación en la producción y composición de la leche,</p> <p>4. Caracterizar el estado de salud general de vacas lecheras.</p> <p>5. Caracterizar el estado de salud de la ubre de vacas lecheras.</p> <p>6. Comparar las distintas razas y cruza de ganado</p>		
--	--	--

<p>bovino utilizado en la producción de leche en el trópico</p> <p>7. Identificar los rangos de adaptación a la temperatura y humedad relativa ambiental (ITH) del ganado lechero tropical</p> <p>8. Identificar los factores que determinan el consumo de forraje en ganado lechero tropical.</p> <p>9. Caracterización higiénico - sanitaria y composicional de la leche y derivados lácteos.</p> <p>10. Tecnología de los productos lácteos, control del grado de calentamiento en leche y presencia de conservantes y adulterantes.</p> <p>2.2 No presencial en laboratorio</p> <p>11. Visita a industrias del sector lácteo y laboratorio interprofesional lechero.</p> <p>12. Trabajo de libre elección sobre temas lácteos</p>		
---	--	--

10. Estrategias metodológicas

10.1 De aprendizaje:	10.2 De enseñanza:
<p>Lectura, síntesis, análisis y crítica de información de libros y revistas impresas y electrónicas actuales y en línea.</p> <p>Mapas conceptuales</p> <p>Realizar prácticas de campo y laboratorio</p> <p>Exposición de motivos y metas</p> <p>Análisis e interpretación de resultados</p> <p>Discusión grupal</p> <p>Entrega puntual de reporte de trabajo al final de la unidad</p>	<p>Consulta de fuentes de información</p> <p>Lecturas comentadas</p> <p>Resumen de contenidos</p> <p>Exposición interactiva</p> <p>Debate</p> <p>Diálogo simultáneo</p> <p>Ilustración descriptiva</p> <p>Tareas para estudio independiente y en equipo</p> <p>Resolución de problemas estructurados</p> <p>Examen escrito</p>

11. Apoyos educativos

11.1 Recursos	11.2 Materiales
Aula	Pintarrón y marcadores para usos varios, Pizarrón, computadora con conexión a Internet, Tabletas, proyector electrónico de video, presentaciones electrónicas por medios audiovisuales
Laboratorio	Laboratorios con instrumentación analítica relativa

Biblioteca	Libros, revistas especializadas de acceso libre impreso y electrónico. Artículos, monografías en formato electrónico, Bases de datos abierto y Bases de datos cerrados
Centro de Computo	Acceso a internet, bases de datos en línea abiertos, revistas especializadas impresas y en línea.
Unidades de Producción Animal con vocación lechera	Bitácora, cámara fotográfica, videograbadora

12. Evaluación del desempeño

12.1 Evidencia(s) de desempeño	12.2 Criterios de desempeño	12.3 Ámbito(s) de aplicación	12.4 Porcentaje
Asistencias.	Se considera un mínimo de 80% de asistencia para acreditar el curso	Aula, laboratorio, actividad práctica extramuros Intragrupo de aprendizaje Extragrupo de aprendizaje	20
Informes de prácticas de laboratorio.	Informes entregados oportunamente. Orden, Sintaxis, ortografía y estilo, coherencia, fundamentación, redacción apropiada, pertinencia, actualidad claridad, corrección, precisión, concisión y limpieza de las bitácoras.	Aula, laboratorio Intragrupo de aprendizaje Extragrupo de aprendizaje	30
Exposición Teórica, , defensas de informes o evaluaciones	Puntualidad, recursos didácticos, información actualizada, respuesta a preguntas	Aula, Intragrupo de aprendizaje Extragrupo de aprendizaje	30
Trabajo en Equipo	Reportes entregados oportunamente. Orden, Sintaxis, ortografía y estilo, fundamentación, coherencia, redacción apropiada, pertinencia, actualidad claridad, corrección, precisión, concisión y limpieza de los informes.	Aula, laboratorio, Intragrupo de aprendizaje Extragrupo de aprendizaje	20
			Total: 100%

13. Acreditación

Para acreditar el curso, el alumno deberá asistir puntualmente al 80% de las sesiones teórico-prácticas, cumplir con la entrega de evidencias de desempeño programadas al inicio del curso y alcanzar una calificación igual o superior a 70 puntos de 100.

14. Fuentes de información

14.1 Básicas

1. AFRC Agricultural and Food Research Council 1993. Energy and Protein Requirements of Ruminants. Technical Committee of Responses to Nutrients. Compiled by G. Alderman. CAB International, Wallingford, Oxon, UK. Clave Biblioteca FMVZ: Clasificación LC: SF203 R47
2. Alais, Ch. 1991. Ciencia de la Leche, principios de técnica lechera. Acribia. Clave Biblioteca FMVZ: Clasificación LC: SF251 A4 1985
3. Amiot, J. Ciencia y tecnología de la leche: principios y aplicaciones. Ed. Acribia, 1991. Clave Biblioteca FMVZ: Clasificación LC: SF251 C53 1991
4. Autor corporativo: Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. 2009. Producción de leche de bovino en el sistema. 1a. ed. México INIFAP, 383 p.: SF208 P762 2009
5. Autor corporativo: Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. 2009. Producción de leche de bovino en el sistema doble propósito 1a. ed. México INIFAP, 355 p. SF208 P7 2009.
6. Barahona Echeverría, Ana. 2004. Alimentos transgénicos: ciencia, ambiente y mercado: un debate abierto. México: UNAM, Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades: Siglo XXI Editores. Clave Biblioteca FMVZ: Clasificación LC: TP248.65.F66 A44
7. Broster, W.H. Swan, H. 1983. Estrategia de Alimentación para Vacas Lecheras de Alta Producción. De. AGT Editor S.A. Clave Biblioteca FMVZ: Clasificación LC: SF203 E87
8. Buxadé Carbó Carlos. 1997. Zootecnia : bases de producción animal. Madrid: Mundi-Prensa, 1995-1997. SF75.2 Z66
9. Collier R.J. and Collier J.L. 2012, Environmental Physiology of Livestock. Wiley – Blackwell. Oxford U.K., 343 P.
10. Cunningham J.G. y Klein B.G., 2009. Fisiología Veterinaria. Cuarta Edición. Elsevier. Barcelona. España. Disponible en el catalogo de la biblioteca de la Facultad.
11. Ellner, Richard. 2000. Preguntas y respuestas sobre la microbiología de la leche y los productos lácteos. Madrid : Díaz de Santos. QR121 E44
12. García Garibay, Mariano. 1999. Biotecnología alimentaria. Limusa. Clave Biblioteca FMVZ: Clasificación LC: TP248.65.F66 B56
13. González G. V. 2006, Respuestas en la composición de la leche a la ingestión de nutrientes por las vacas lecheras. Ciencia de la leche. Editorial Acribia. España. 119 p.
14. González González Vicente traductor. 2006. Respuestas en la composición de la leche a la ingestión de nutrientes por las vacas lecheras / Biotechnology and Biological Sciences Research Council (antes Agricultural and Food Research Council), Technical Committee on Responses to Nutrients . Clave Biblioteca FMVZ: Clasificación LC: SF203 R47
15. González Téllez-Girón José Antonio. 2005. Manual del ganado bovino para leche : una guía paso a paso. México : Trillas, c2005. SF208 M36
16. Instituto Babcock .1999. Escenciales Lecheras. Universidad de WisconsinMadison, Wisconsin. (<http://babcock.cals.wisc.edu>).

17. Lück, Erich. 2000. Conservación química de los alimentos: características, usos, efectos. Zaragoza, España : Acribia, Clave Biblioteca FMVZ: Clasificación LC: TP371.1 L82 2000
18. Luquet, F. Leche y productos lácteos: vaca, oveja, cabra Ed. Acribia, 1991. Clave Biblioteca FMVZ: Clasificación LC: SF250.5 L42 V.1
19. National Research Council. 2001. Nutrient Requirements of Dairy Cattle. Seventh Revised Edition. National Academy Press. Washington D.C.
20. Rearte D. H. 1992. Alimentación y Composición de la leche. Editorial CERBAS. I.N.T.A.
21. Sejrsen k., Hvelplund T and Nielsen M.O. Ruminat Physiology. 2008. Wageningen Academic Publishers. The -Netherlands, 568 p.
22. Simpson, James R. 1989: Economía de sistemas de producción ganadera en América Latina / James R. Simpson. Gainesville, Fla. : Editorial Agropecuaria Latinoamericana, xxi, 277 p. SF201 S56 1989
23. Varnam, Alan H. 1995. eche y productos lácteos : tecnología, química y microbiología Zaragoza, España : Acribia. SF251 V37
24. Walstra, Pieter, 2001. Ciencia de la leche y tecnología de los productos lácteos Editorial Acribia S.A. Zaragoza (España). Clave Biblioteca CSALUD-X CBASICAS-X: SF250.5 C53 2001

14.2 Complementarias

25. Journal of Dairy Science. American Dairy Association U.S.A. (<http://www.adsa.org>)
 26. Journal of Animal Science. <http://www.asas.org>
 27. Journal of Dairy Research. <http://journals.cambridge.org/action/displayJournal?jid=DAR>
 28. International Dairy Journal. <http://www.sciencedirect.com/science/journal/09586946>
 29. International Journal of Dairy Technology. [http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1111/\(ISSN\)1471-0307](http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1111/(ISSN)1471-0307)
 30. Dairy Science & Technology. <http://www.dairy-journal.org/>
- SITIOS DE INTERNET
31. Razas de ganado lechero: <http://www.ansi.okstate.edu/BREEDS/cattle/> ; <http://www.txlonghorn.com/index.html>
 32. Condición corporal de la vaca lechera: <http://www.afns.ualberta.ca/wcds/wcd96/wcd96011.htm>
<http://www.afns.ualberta.ca/deag/deag1c1.htm>
<http://www.afns.ualberta.ca/deag/deag2b1.htm>
 33. Forrajes para producción de leche: <http://wwwscas.cit.cornell.edu/forage.html>
<http://wwwscas.cit.cornell.edu/forage/pasture/index.html>; <http://forages.orst.edu/>

Búsqueda en las bases de datos de revistas indizadas para los contenidos temáticos, se sugiere la página: <http://www.uv.mx/dgbuv/>

Academic Search Complete, Annual Reviews 2012, Sciences Collection ,AP NewsMonitor BioOne, Collection, Dialnet, Directory of Open Access Journals (DOAJ), eBook Collection, Electronic Journals Service, Fuente Académica, GALE CENGAGE Learning, ISI Web of Knowledge, JSTOR, LATINDEX RedALyC, SciELO, Science Direct Freedom Collection, SpringerLink, BioMed Central, Dynamed MedicLatina, MEDLINE with Full Text, Nature Journal, Océano Medicina y Salud; Science AAs