



1. IDENTIFICACION DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura: **Producción Lechera**
Cátedra: Producción Lechera
Carrera: Agronomía
Departamento: Producción Animal



2. CARACTERISTICAS DE LA ASIGNATURA

Ubicación de la materia en el Plan de Estudio (ciclo): QUINTO AÑO
Duración (anual, cuatrimestral, bimestral, otra): CUATRIMESTRAL
Profesor Responsable de la Asignatura: ING. PATRICIA A. ALLOCATI
Equipo docente: ING. AGR. PATRICIA ALLOCATI – Profesor Adjunto (M.Sc.)
ING. AGR. JOSE L. ROSSI – Profesor Adjunto. (Dr)
ING. AGR. JULIO H. GONZALEZ - JTP
ING. AGR. JUAN PABLO A. ETCHART – Ayudante Primero
ING. AGR. NICOLAS LYONS – Ayudante Primero
M.V. CINTIA DEVESA – Ayudante Primero
ING. AGR. LUIS MILLAPAN – Ayudante Primero
ING. AGR. CARLOS GONZALEZ CRENDE – Docente Libre
M.V. CLAUDIO GLAUBER – Docente Libre
Sr. MARTIN KEREKES – Alumno asistente no rentado
Sr. LISANDRO ALE. Alumno asistente no rentado
Srta. LILIANA GAMBZZI – Alumno asistente no rentado
Carga horaria para el alumno: 4 créditos (64 horas de clase presenciales)

3. FUNDAMENTACION

El conocimiento y comprensión de los principios y procesos que interactúan en los sistemas de producción lechera, enfatizando el funcionamiento de cada componente del sistema sin perder de vista la perspectiva de conjunto, permitirá a los alumnos mejorar su capacidad de planificar, monitorear y controlar la productividad de estos sistemas y desarrollará en ellos la capacidad para analizar una situación productiva, identificar problemas a diferente escala y resolverlos dentro de un marco económico de incertidumbre.

El módulo **Producción de Leche** se concentrará en aspectos de la producción primaria de leche. Lo hará con un enfoque sistémico de análisis, basado en la información disponible de origen nacional e internacional, con el fin de fomentar la incorporación de tecnologías y mejorar procesos que permitan lograr un aumento de eficiencia de las empresas lecheras de nuestro país. Se integrarán los conocimientos adquiridos en otras materias y se profundizarán aquellos aspectos relativos a la producción de leche en los sistemas de producción de Argentina.



El módulo **Calidad y Aptitud tecnológica de la leche** integrará los conocimientos desarrollados en el **Módulo I** y profundizará aquellos relacionados con aspectos inherentes a la adecuación de la leche como materia prima a las exigencias de la legislación vigente y a la valoración del sector industrial y de los consumidores.

4. Objetivos generales

- Comprender el funcionamiento de los sistemas de producción de leche que predominan en nuestro país y sus variaciones regionales.
- Conocer cuales son los componentes de estos sistemas, los factores que determinan su productividad y la interacción existente entre los mismos.
- Valorar la importancia relativa de las variables de mayor importancia involucradas y las relaciones causa – efecto entre las mismas.
- Identificar problemas y limitantes en situaciones productivas reales a través de la recopilación y análisis de la información disponible.
- Elaborar propuestas que contemplen un análisis jerárquico de los problemas identificados e involucren los conocimientos y tecnologías disponibles para la solución de un problema concreto.
- Aplicar las herramientas disponibles a la planificación, gestión y toma de decisiones en sistemas de producción de leche.
- Comprender aspectos teóricos y prácticos imprescindibles para lograr leche de calidad, inferir genuinidad y presencia de alteraciones, prever posibles problemas tecnológicos en la industrialización y/o en el producto terminado.
- Comprender la importancia de implementar políticas tendientes al aseguramiento de la calidad.
- Conocer las herramientas que permitan la interpretación de los resultados de un análisis químico de laboratorio.

5. Contenidos

Modulo I Producción de Leche

1. **Situación de la lechería.** Estadísticas productivas. Consumo, exportación e importación de leche y derivados elaborados. Zonas de producción, principales cuencas productivas del país. Principales industrias. Destino de la leche cruda. Distribución de plantas procesadoras. Precio de la leche, efecto sobre la oferta y la demanda. Elementos clave de un sistema de producción lechera. Ciclo productivo y reproductivo en un rodeo lechero. Legislación vigente. BPG.
2. **Glándula mamaria.** Anatomía, crecimiento y desarrollo. Citología del tejido glandular mamario. Fisiología de la lactancia. Secreción de leche. Eyección. Rutina de ordeño.

3. **Sistemas de producción.** Definición de sistema. Clasificación de los sistemas de producción de leche según diferentes criterios: Componentes e interacciones. Formas de medir la productividad de los sistemas, factores que la determinan. Componentes del resultado físico y económico. Factores que determinan el costo de producción. Sensibilidad a cambios en el precio de la leche o en el costo de producción.
4. **Factores no nutricionales que determinan/modifican la producción de leche:** Calostro. Biotipos lecheros. Relaciones entre Peso vivo, consumo, producción de leche y movilización de reservas corporales. Edad (numero de lactancia). Estado corporal y movilización de reservas. Época del año. Época de parición. Estrés térmico. Número de ordeños diarios. Otros factores.
5. **Pastoreo:** Comportamiento del animal en pastoreo, limitantes al consumo en pastoreo. Estructura de la pastura, motivación del animal. Manejo del pastoreo. Diseño del sistema: Oferta de forraje, factores que la determinan, carga animal. Eficiencia de utilización y de cosecha del sistema. Conceptos prácticos para mejorar estas eficiencias. Biomasa inicial y final. Cobertura promedio en el campo. Métodos de estimación del forraje existente.
6. **Planificación de la alimentación.** Equilibrio entre oferta y demanda. Análisis de las necesidades de suplementación del sistema. Objetivos y estrategia. Tipos de suplementos. Interacción pastura – animal – suplemento.
7. **Reproducción.** Conceptos de fisiología de la reproducción. Manejo reproductivo de la vaca y del rodeo. Eficiencia reproductiva, variables e índices reproductivos y valores objetivos. Diferencias entre sistemas de parición estacional o continua. Detección de celo.
8. **Crianza de terneras:** Calostro. Desarrollo del rumen. Estrategias de manejo y alimentación. Factores que determinan la eficiencia. **Recría de vaquillonas de reemplazo:** Estrategias de alimentación y manejo. Ganancias de peso y desarrollo. Edad y peso al primer servicio.
9. **Instalaciones y equipos de ordeño.** Tipos de instalaciones. Ubicación y dimensionamiento. Rendimiento de una instalación. Equipos de ordeño. Componentes. Rutina de lavado. Manejo de efluentes.
10. **Mastitis.** Definición. Triángulo epidemiológico. Clasificación. Métodos de diagnóstico. Recuento de células somáticas. Relación con las pérdidas en producción de leche. Plan de control y prevención.
11. **Sanidad del rodeo.** Impacto de otras enfermedades relevantes del rodeo lechero. Factores predisponentes. Bienestar animal.
12. **Organización y manejo de rodeos.** Criterios. Efectos sobre el manejo del sistema. Particularidades de manejo según la categoría y estado fisiológico (VO recién parida, VO, VS, vacas en transición, vaquillonas). Descarte de vacas y reposición de vaquillonas.



Modulo II. Calidad y Aptitud Industrial de la Leche

1. Conceptos de calidad y de calidad fisico-química, higiénica, sanitaria y sensorial de la leche y productos lácteos. Síntesis de componentes.
2. Normativa nacional e internacional respecto a calidad. CAA, Codex alimentarius, IRAM, BPM, HACCP, ISO.
3. Físico-química de la leche y derivados.
4. Microbiología de lácteos
5. Factores que determinan y/o modifican la calidad composicional de la leche: compuestos nutracéuticos. Adulteraciones y alteraciones, proteólisis, lipólisis.
6. Factores que determinan y/o modifican la calidad sanitaria: Aspectos sanitarios del rodeo, brucelosis, tuberculosis. Presencia de inhibidores (antibióticos, detergentes), micotoxinas, plaguicidas. Mastitis: Impacto del nivel de infección del rodeo sobre la calidad de leche.
7. Factores que determinan y/o modifican la calidad higiénica-bacteriológica: Limpieza de equipos, utensilios, instalaciones. Conservación de la leche.
8. Metodología de laboratorio para la determinación de la calidad composicional, y sobre el estado higiénico-sanitario de la leche.
9. Nociones sobre procesos de industrialización de la leche. Aspectos teóricos y prácticos de la elaboración de productos lácteos
10. Sistemas de pago de leche cruda.

6. Metodología didáctica

Según los temas, la metodología consistirá de:

- clases teórico-prácticas, los conocimientos adquiridos en las clases teóricas se utilizarán para analizar casos reales que serán estudiados por los alumnos en forma grupal con una supervisión intensiva por parte de los docentes.
- Técnicas de estudio/trabajo dirigido
- Trabajo de laboratorio y en planta piloto con posterior diagnóstico y análisis de los resultados obtenidos.
- Viaje de Estudio a un establecimiento de producción de leche (con docentes).
- Trabajo Grupal (4 alumnos por grupo) con visita a un establecimiento de producción de leche (sin docentes).
Deberán relevar información sobre un tema concreto asignado, efectuar el diagnóstico y la propuesta de mejora. La presentación será en forma oral, luego de la cual se efectuará el intercambio con el resto del curso y la puesta en común por parte de los docentes. Podrá solicitarse un breve informe escrito.

7. Evaluación

Se realizarán evaluaciones de tipo formativa y de tipo sumativa.

La evaluación formativa consistirá de exámenes con breves discusiones previas a los mismos de manera de monitorear el aprendizaje y el proceso de enseñanza.

La evaluación sumativa consistirá en 2 exámenes escritos, al promediar y al finalizar el curso.

La promoción se acreditará con la aprobación de las evaluaciones sumativas, 75% de asistencia mínima al curso, aprobación de las evaluaciones formativas, desempeño en la realización del trabajo de laboratorio y en planta, aprobación del trabajo grupal.

8. Bibliografía

- Alais, C. 1985. Ciencia de la leche. Principios de técnica lechera. Ed. Reverté. S.A. Pp. 873
- Alimentos. Guías para las buenas prácticas de manufactura (BPM). Manual de riesgos y puntos críticos de control (HACCP). Subsecretaría de Alimentación y mercados (SAGPyA). 1997. Ed. El Obrero.
- Anzaldúa- Morales (1994) " Evaluación Sensorial de los Alimentos en la Teoría y la Práctica" Ed. Acribia.
- Armonización de normativas comunitarias para la exportación de leche y productos lácteos desde la República Argentina a la Unión Europea. 1997. Secretaría de Agricultura, Pesca y Alimentación. SENASA.
- Broster W.H., Swan H., 1983. Estrategia de alimentación para vacas lecheras de alta producción. A.G.T. Editor S.A., pp 380.
- Carpenter Roland P., Hasdell Terry A., Lyon david h. (2003) "Análisis sensorial en el desarrollo y control de la calidad de alimentos" ed. Acribia
- Chamorro, M. y Losada, M. "El Análisis Sensorial de los Quesos". Ed.: Mundi-Prensa
- Codex alimentarius. 1995 .Vol. 1B. Higiene de alimentos. Ed: FAO (Food and Agriculture Organization).
- Codex Alimentarius. Ed. FAO/WHO Food Standards 1999. Nutrición, Alimentos, Microbiología, Calidad.
- Código Alimentario Argentino. 1998. Capítulo VIII: Alimentos Lácteos. De la Canal y Asociados (Bs As).
- Creamer, L.K and A.K. MacGibbon. 1996. Some recent advances in the basic chemistry of milk proteins and lipids. Int. Dairy Journal. 6:539-568.
- Deeth, H. and C.H. fitz-Gerald.1976. Lipolysis in dairy products: A review. The Australian J. of Dairy Tech. 53-61.
- Forbes J.M, France J.,1993. Quantitative aspects of ruminant digestion and metabolism. CAB Internacional, pp. 515.
- Forbes J.M., 1995. Voluntary food intake and diet selection in faro animals. CAB Internacional, pp. 532.
- Fortin Jacinthe, Desplancke Catherine (2001) "Guía de Selección y Entrenamiento de un Panel de Catadores" Ed. Acribia.

- Glauber, C. 2003. Producción, salud y fertilidad de la vaca lechera. Ed. Hemisferio Sur, 315 pp.
- Holmes, C.W. y G. F. Wilson. 1989. Producción de leche sobre praderas. Ed. Hemisferio Sur, pp 446.
- INTA-E.E.A. Rafaela, Centro Regional Santa Fé. XX Curso Internacional de Producción Lechera. Tomo II. 2003.
- INTA-E.E.A. Rafaela. 2002. Manual de referencia para el logro de leche de calidad, pp. 134.
- INTA-E.E.A. Rafaela. 2003. Publicación Miscelánea N° 98. Más leche, más sólidos o una leche diferente.... su tratamiento desde una perspectiva técnico-económica.
- Lloyd I.E., McDonald B.E., Crampton E.W., 1982. Fundamentos de nutrición. Editorial Acribia, pp 464.
- Marcenaro, L. y C. Fraga. Aportes para pensar la lechería argentina. Producir XXI, Luis Marcenaro y Asociados.
- McDonald P., Edwards R.A., Greenhalgh J.F.D., Morgan C.A., 1995. Nutrición animal. Editorial Acribia, pp 576.
- Mephan T.B., 1987. Physiology of lactation. Open University Press, pp 207.
- NIRD (National Institut for Research in Dairying). 1983. Ordeño mecánico. Ed. Hemisferio Sur.
- Primer Seminario Internacional de denominaciones de origen. 1995. Secretaria de Agricultura, Pesca y Alimentación. Argentina.
- Rearte, D.H. 1992. Alimentación y composición de la leche en los sistemas pastoriles. 94 pp. Ed. Centro Regional Buenos Aires Sur (CERBAS) del INTA-E.E.A. Balcarce. Argentina
- Schmidt G.H., 1974. Biología de la lactación. Editorial Acribia, pp 307
- Scholz, W. 1997. Elaboración de quesos de oveja y de cabra. Ed. Acribia, Zaragoza (España).
- Secretaría de Agricultura, Pesca y Alimentación. Subsecretaría de Alimentación. Dpto. de Lechería. 1996. Principales Cuencas lecheras argentinas, pp 54
- Taverna, M. 2000. La calidad de la leche y de los quesos. Programme de Recherche developpement Alpes du Nord (INRA). EEA-Rafaela (INTA)
- Veisseyre, R. 1988. Lactología técnica: Composición, recogida, tratamiento y transformación de la leche. Ed. Acribia. Zaragoza (España).
- Viglizzo, E. 1981. Dinámica de los sistemas pastoriles de producción lechera. Ed. Hemisferio Sur, pp 125
- Zalazar, C. C. Meinardi y L. Calabrese. 1990. Evaluación de la calidad de leche cruda destinada a quesería. Revista Argentina de Lactología. Año II N°3: 47-87.