



UNIVERSIDAD  
DE LA REPÚBLICA  
URUGUAY



Facultad de Veterinaria  
Universidad de la República  
Uruguay

**UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA**

**FACULTAD DE VETERINARIA**

**Nombre del curso: CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LA LECHE, PRODUCTOS LÁCTEOS Y SUBPRODUCTOS**

**Instituto: CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS**

**Departamento: CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LA LECHE**

**Área (s) académicas: CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LA LECHE DCyTL**

**Área temática: ORIENTADO TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS**

**Carga horaria: (Total de horas) 83.5**

**Teóricas = 27.5**

**Prácticas = 16**

**Otras- = salidas 28**

**Talleres= 12**

### **Fundamentación del curso**

La orientación tecnológica del curso junto a su contenido está dirigido a:

Adquirir el conocimiento práctico de los principios subyacentes de los procesos y prácticas técnicas en la industria láctea, incluyendo una comprensión de los desarrollos que tienen lugar en la industria.

Establecer un dominio práctico del desarrollo sistemático de los productos lácteos.

Impartir conocimiento sistémico sobre la planificación, gestión / liderazgo y ejecución de proyectos, del área láctea.

Comprensión de las técnicas de gestión de mejora de procesos, tales como BPM, HACCP, la mejora continua y la competencia práctica en algunas de ellas.

Dotar de conocimiento sobre dominio de las habilidades interpersonales, trabajo en equipo y el desarrollo personal.

Conocer la legislación apropiada inherente a los reglamentos de Seguridad alimentaria en la cadena.

Aplicar e integrar principios químicos, físicos y microbiológicos relacionados al procesamiento y conservación de productos lácteos.

## **Conocimientos previos recomendados**

Higiene, inspección y control de la leche y productos lácteos 34

### **Objetivo/s General/es**

Desarrollar competencias en el educando, para la el control en la remisión y procesamiento de leche, productos con valor añadido y aspectos de control de calidad en las plantas lecheras. Impartir habilidades para la iniciativa empresarial, que fomente la calificación en la inspección y control de las actividades de elaboración de productos lácteos. Estimular las buenas prácticas de fabricación en el sector de la transformación y la comercialización. Manejo de logística de suministros a la cadena láctea.

### **Objetivos particulares**

#### **Al finalizar la orientación, el estudiante será capaz de:**

Profundizar los procesos que tienen lugar en la cadena láctea.

Controlar y prevenir problemas de calidad de productos lácteos, mediante el análisis de diferentes variables involucradas en los diversos procesos.

Aplicar principios científicos a la solución de problemas tecnológicos ocurridos durante la elaboración de productos lácteos.

Diseñar nuevas alternativas para la producción y manejos de productos lácteos.

Conocer y manejar las capacidades y competencias del capital humano asociado a la cadena láctea.

### **Unidades Temáticas**

#### Clase inicial

Objetivo Específico: introducción al curso. Explicación del programa, metodología y alcance. Cronograma, Presentación del plantel docente y líneas de trabajo del Departamento. Sistemas de evaluación y aprobación del curso.

#### 1. Procesos en planta

Objetivo. Específico: El estudiante deberá comprender todas las fases de la transformación de un producto, desde su recepción hasta su envasado. Saber evaluar cualitativamente el producto terminado en función de la productividad de las operaciones de transformación. Estudiar del rendimiento de los diferentes componentes utilizados para el mantenimiento del proceso.

#### - Bibliografía

Fellows. P. 2000. Food processing technology Principles and Practice Second Edition.

## 2. Personal de plantas

Objetivo Específico: El estudiante deberá conocer el conjunto de actividades orientadas a promocionar y preservar la salud de las personas en su ambiente de trabajo.

Canalizar y conducir el comportamiento del personal hacia el buen desempeño laboral. Manejar sistemas de estímulo, calificación y capacitación de personal. Manejar un programa de cursos de primeros auxilios; Instrucciones sobre uso adecuado y conservación de protectores de seguridad. Asesoría al trabajador en la interpretación de normas acerca de higiene y seguridad.

### - Bibliografía

Puig, J. Fresco, D. Ingeniería Autocontrol y auditoria de la higiene en la industria alimentaria.1999. cap 3 y 4. Ed. Mundi – Prensa.

## 3. Logística en la cadena de suministro a la cadena láctea

Objetivo Específico: El estudiante deberá entender la logística, suministro y distribución de bienes, materias primas y productos. Pautas básicas de cómo administrar la cadena de suministro mediante el proceso de planificación, ejecución y control de las operaciones de la cadena con el propósito de satisfacer una necesidad del cliente o grupos de interés.

### - Bibliografía

Fellows. P. 2000. Food processing technology Principles and Practice Second Edition.

## 4. Tratamiento de leche en planta y sus efectos

Objetivo Específico: El estudiante deberá tomar contacto y poder diferencias  
Contenido: Conjunto de procedimientos y métodos físicos químicos y biológicos para transformar y conservar la leche. Tipos de equipamiento y requerimientos edilicios y ambientales necesarios para tratar la leche.

### - Bibliografía

Alan H. Varnam and Jane P. Sutherland. Originally published by Chapman and Hall in 1994. Softcover reprint of the hardcover 1st edition 1994. Typeset in Garamond ITC by Faleon Graphie Art Ltd, Wallington, Surrey. ISBN 978-1-4613-5732-2 ISBN 978-1-4615-1813-6 (eBook)

DOI 10.1007/978-1-4615-1813-6

James M. Jay. Martin Loessner, David Golden . Modern Food Microbiology. 2005. Seventh edition.

Walstra, P & Jenness, R. Dairy Chemistry and Physics. Ed. John Wiley and Sons , Inc, New York.

## 5. Coagulación de la leche

Objetivo Específico: El estudiante deberá poder interpretar los distintos puntos abordados en el contenido.

- Contenido: Variedad de tipos de coagulación de la leche. Conocer factores y aditivos que mejoran la coagulación de leche cruda y tratada. Tipos y mercados de cuajos. Valoración de la fuerza del cuajo empleado.

-

- Bibliografía

Microbiology and Biochemistry of Cheese and Fermented Milk 1997, pp 57-152.

A. Y. Tamime, V. M. E. Marshall

Walstra, P & Jenness, R. Dairy Chemistry and Physics. Ed. John Wiley and Sons, Inc, New York.

## 6. Productos lácteos fermentados

Objetivo Específico: El estudiante deberá profundizar sobre el contenido.

- Contenido: Formas de producción. Tipos y variedades, consumo y efectos nutraceuticos de los productos fermentados.

-

- Bibliografía

Microbiology and Biochemistry of Cheese and Fermented Milk 1997, pp 57-152.

A. Y. Tamime, V. M. E. Marshall.

Lilis Nuraida (2015) A review: Health promoting lactic acid bacteria in traditional Indonesian fermented foods Review Article. Food Science and Human Wellness, In Press, Corrected Proof, Available online 20 June 2015

A.C. Ouwehand, H. Röytiö (2015) Probiotic fermented foods and health promotion. Advances in Fermented Foods and Beverages, , Pages 3-22

Biopreservation effects in fermented foods. Advances in Fermented Foods and Beverages, 2015, Pages 311-332. A. Corsetti, G. Perpetuini, R. Tofalo

## 7. Productos lácteos funcionales

Objetivo Específico: El estudiante deberá entender sobre el contenido.

Contenido: Tipos de lácteos como alimentos funcionales. Beneficios nutricionales y Tendencias de mercado.

- Bibliografía

Dina Rodrigues, , Teresa A.P. Rocha-Santos, Ana C. Freitas, Armando C.

Duarte Teresa A.P. Rocha-Santos, Ana C. Freitas Ana M.P. Gomes

Analytical strategies for characterization and validation of functional dairy foods.

TrAC Trends in Analytical Chemistry

Volume 41, December 2012, Pages 27–45

## 8.Elaboración y tecnología de variedades de quesos

- Objetivo Especifico: El estudiante deberá entender y profundizar conocimientos sobre el contenido.

Contenido: Metodología general de la fabricación de al menos 2 tipos de queso por año, Ejemplo: de pastas frescas, pastas blandas. pastas semiduras, pastas duras y prensadas, pastas hiladas pastas azules o fermentadas, etc. Quesos blancos, fundidos, funcionales, etc. Fabricación industrial y artesanal de queso. Equipos e instalaciones. Técnicas de prensado, salado y madurado. Nuevas tendencias en Quesería.

- Bibliografía

Fox, P.F., T.P. Guinee, T.M. Cogan and P.L.H. McSweeney (2000).

Fundamentals of Cheese Science. Aspen Publishers, Gaithersburg, MD. 587 pp.

Fox, P.F., P.L.H. McSweeney, T.M. Cogan and T.P. Guinee (eds) (2004).

Cheese: Chemistry, Physics and Microbiology. Volume 1. General Aspects. 3rd Edition, Elsevier Applied Science, Amsterdam. 617 pp.

Fox, P.F. and P.L.H. McSweeney (eds) (2006). Advanced Dairy Chemistry-2.

Lipids, 3rd. Edition, P.F. Fox and P.L.H. McSweeney (eds.), Springer Publishers, New York. 801 pp.

McSweeney, P.L.H. and P.F. Fox (eds) (2009). Advanced Dairy Chemistry-3.

Lactose, Water, Salts and Minor Components, 3rd. Edition, Springer Publishers, New York. 778 pp.

## 9. Leches concentradas y en polvo

Objetivo Específico:

Contenidos: Mercados. Sistemas de deshidratación y concentración de la leche. Defectos. Instalación de plantas y equipamiento.

- Bibliografía

Alan H. Varnam and Jane P. Sutherland. Originally published by Chapman and Hall in 1994. Softcover reprint of the hardcover 1st edition 1994. Typeset in Garamond ITC by Faleon Graphie Art Ltd, Wallington, Surrey. ISBN 978-1-4613-5732-2 ISBN 978-1-4615-1813-6 (eBook)

DOI 10.1007/978-1-4615-1813-6

## 10.Dulce de leche

Objetivo Específico:, Equipos, Diagrama del flujo. Tipos de elaboración Selección de aditivos, Envasado, Conservación, Expedición y venta, Defectos más comunes, Formas de comercialización y envases

-

- Bibliografía

Reglamento Técnico Mercosur de Identidad y Calidad de dulce de leche.

Resolución N1 137/96.

Bromatología, Higiene y Control de Alimentos, Mayer, H.F. Facultad de Ciencias. Veterinarias, Universidad Nacional del Nordeste, 1986.  
Tessitura. Pauletti, M.S. y col. Influenza delle variabili di processo sulle caratteristiche del Adolce di latte, parte I. Il latte, vol. 9, 1984.  
Calidadalimentaria.net - Mayo 2002 -

### 11.Suero y tecnología de membranas

objetivo Especifico: proceso por membrana a la industria láctea. Aplicaciones generales y específicas. Tipos de membranas y productos obtenidos.

- Bibliografía

Lawrence K. Wang, Nazih K. Shammam, Munir Cheryan, Yu-Ming Zheng, Shuai-Wen Zou (2011) Membrane and Desalination Technologies Handbook of Environmental Engineering Volume 13, 2011, pp 237-269.  
Treatment of Food Industry Foods and Wastes by Membrane Filtration

### 12.Defectos en productos lácteos

- Objetivo Específico:

Contenidos: Defectos y causas. Métodos de identificación y control.

- Bibliografía

Alan H. Varnam and Jane P. Sutherland. Originally published by Chapman and Hall in 1994. Softcover reprint of the hardcover 1st edition 1994. Typeset in Garamond ITC by Faleon Graphie Art Ltd, Wallington, Surrey. ISBN 978-1-4613-5732-2 ISBN 978-1-4615-1813-6 (eBook)  
DOI 10.1007/978-1-4615-1813-6

-

-

### 13.Valor nutricional de la leche y subproductos

- Objetivo Especifico:

Contenido. Hábitos alimenticios. Leche como alimento. Cuestiones sobre la salud, Componentes indeseables. Aspectos de intolerancia. Enfermedades. Dietas

- Bibliografía

Walstra, P & Jenness, R. Dairy Chemistry and Physics. Ed. John Wiley and Sons, Inc, New York.

### 14. Cremas y mantecas

- Objetivo Especifico:

Contenido: flujo de producción continua o tradicional de cremas y mantecas. Tipos y mezclas. Reglamentos. Control de calidad

- Bibliografía

First edition 1994 © 1994 Alan H. Varnam and Jane P. Sutherland. Originally published by Chapman and Hall in 1994. Softcover reprint of the hardcover 1st edition 1994. Typeset in Garamond ITC by Faleon Graphie Art Ltd, Wallington, Surrey. ISBN 978-1-4613-5732-2 ISBN 978-1-4615-1813-6 (eBook)  
DOI 10.1007/978-1-4615-1813-6

15. Helados y postres lácteos

Objetivo Específico:

Contenido: Tipos y clasificación. Mercados. Procesos de elaboración. Manipulación y conservación. Defectos.

- Bibliografía

H. Douglas Goff • Richard W. Hartel Ice Cream Seventh Edition. ISBN 978-1-4614-6095-4 ISBN 978-1-4614-6096-1 (eBook)

DOI 10.1007/978-1-4614-6096-1

Springer New York Heidelberg Dordrecht London. Library of Congress Control Number: 2012954423

16. Impactos medioambientales de la cadena láctea

Objetivo Específico: procesos y productos que generan residuos sólidos, líquidos y gaseosos. Reglamentaciones. Tratamiento de los efluentes y disposición de residuos sólidos. Métodos de evaluación y control de impacto ambiental.

- Bibliografía

Manejo de Efluentes en predios lecheros. 1998. MVOTMA, Fac. Veterinaria y Conaprole.

[www.inale.com](http://www.inale.com)

Correa . C.I.. 2015. Manejo de efluentes en predios lecheros. Pp.153. XLIII jornadas Uruguayas de Buiatria.

<http://aguasindustriales.es/infografia-aguas-residuales-en-la-industria-lactea/>

-

Total teóricos: 27,5 horas = 55 créditos

**Talleres**

**Objetivo General**

Análisis de trabajos experimentales o teóricos que se emprenden fundamentalmente para obtener nuevos conocimientos acerca de los fundamentos de fenómenos y hechos orientados a cambiar o mejorar procesos, productos o servicios en la órbita de la cadena láctea.

### **Objetivos específicos**

1- Brindar lineamientos para la formulación de proyectos así como aspectos relacionados a los métodos de investigación usados principalmente en la producción de conocimiento en las ciencias relacionadas con aspectos vinculantes a la cadena láctea.

2- Inducir a la creación de trabajos originales realizados para adquirir nuevos conocimientos así como generar y fortalecer la creación de tesis por parte de los educandos.

Temas:

Líneas de investigación del DCyTL, trabajos originales de grupos de investigación. Temáticas de interés tecnológico de la cadena láctea.

Metodología: Talleres- Actividad en Grupo- Se estimularán actitudes y comportamientos participativos- Lectura, discusión y presentación de trabajos científicos. Formulación de hipótesis de investigación.

Bibliografía:

Las publicaciones son específicas de cada temática sobre las que se trabaja.

Carga Horaria: 2.00 horas presencial + 2 horas no presencial.

Metodología:

Se entregará material previamente al educando para que sea leído.

Sera presentado por el educando en grupo al resto.

Se orientará y conducirá las intervenciones y discusión por parte del Docente.

Evaluación:

El educando será evaluado mediante un cuestionario de preguntas simples. El puntaje obtenido se computara para la aprobación del curso.

#### Taller Aditivos

Objetivo: Aditivos e insumos en procesamiento de lácteos. Clasificación y función de los ingredientes.

-

#### Taller Innovación y Desarrollo

Objetivo: Tendencias de consumo. Presentaciones, envases, materiales protectores, etc., Dinámica tecnológica relacionada con las tendencias de los derivados lácteos.

-

#### Taller Nuevas Tecnologías.

Objetivo: Nuevas tecnologías para el tratamiento de materias primas y productos transformados (altas presiones hidrostáticas, pulsos eléctricos, tecnología de barreras), Incorporación de diversos microorganismos beneficiosos (probióticos) o compuestos beneficiosos para la salud (ingredientes funcionales y prebióticos).

-

#### Taller Paneles sensoriales

Objetivo: Introducción al análisis sensorial de productos lácteos. Formación y entrenamiento de paneles. Herramientas y metodologías aplicadas en el control de calidad y en la confección de perfiles de textura y flavour de productos lácteos.

-

#### Taller packaging

Objetivo: Tipos y diseños de envases y embalajes. Equipamiento. Tecnologías de envasado, Impacto en producto y medio ambiente.

#### Taller capacidad Coagulativa

Objetivo: Desarrollos tecnológicos para evaluar capacidades coagulativas de leches.

Total talleres: 12 horas presencial + 12 horas no presencial = 48 créditos

Prácticos:

#### ST, MG, Cuadrado de Pearson

Objetivos: Ajustar los baches de producción a porcentajes de MG diferentes a la leche entera con el fin de unificar rendimientos de producción. Estandarización en línea y manual, de materia grasa para crema de mantequería.

-

#### Coagulación ácida y enzimática

Objetivos: Evaluación de fuerza de cuajo y diferentes tipos de coagulación. tiempo de coagulación, la velocidad de crecimiento de la firmeza y el apropiado tiempo de corte de la cuajada.

-

#### Fermentaciones en lácteos

Objetivos: Obtención y tipos de fermentación de leche. Conocimientos bioquímicos en la transformación de la lactosa a ácido láctico. Técnicas para producir yogurt a base de leche.

-

#### Tecnologías NIRs

Objetivos: Instrumentación y técnica. Aplicaciones en industria alimentaria y agrícola. Especificaciones Funcionamiento. Manejo de curvas de calibración.

-

#### Riesgos y peligros en lácteos

Objetivos: Identificación y evaluación de peligros. Selección de medidas de control. Practicas generales y particulares así como los ámbitos de aplicación para reducir los riesgos.

-

#### Determinación y cuantificación de Peligros biológicos en lácteos

Objetivos:

Conocer los Peligros biológicos capaces de producir enfermedades transmitidas por los productos lácteos y leche. Métodos para su detección. Interpretación

### Helados

Objetivos: Elaboración de helados de leche. Proceso de congelación, refrigeración y congelación, Equipos de Procesamiento de helado Mezclas, cálculos y formulaciones.

### Técnicas Cromatográficas

Objetivos: manejar técnicas de separación y caracterización de componentes. Tipos. Instrumentales y no instrumentales. Aislamiento, purificación y caracterización de nuevas sustancias o principios activos y el análisis de mezclas orgánicas y bioquímicas.

### Procesos no térmicos

Objetivos: Manejo de tecnologías de alta presión hidrostática, ultrasonidos, Irradiación, campos eléctricos de alta intensidad, campos magnéticos oscilantes para elaborar y analizar leche y productos lácteos.

- **Total Prácticos: 16 horas = 24 créditos**

- **Salidas**

- Salida a Planta Industrial
- Salida a Planta Industrial
- Salida a Quesería
- Salida Proveedor de insumos y servicios
- 

- **Total Salidas: 28 horas = 42 créditos**

**Total horas y Créditos: 83.5 horas / 145 créditos**

### **Evaluación del aprendizaje:**

#### **1- la ganancia del curso:**

La aprobación del curso se logra por asistencia al 80% de las instancias obligatorias: teórico – prácticos, prácticos, talleres y salidas.

#### **2-Aprobación de la materia a través de la evaluación de la actuación en:**

- a) Talleres, Trabajos prácticos = 2 preguntas básicas en c/u y luego se promedian.
- b) Parciales = 2 (parcial inicial + parcial final)
- c) Exoneración = como mínimo 70% en promedio de las instancias de evaluación realizadas (parciales, talleres y trabajos prácticos) con un mínimo de 50% en c/u.

Los puntajes se ponderan de la siguiente manera:

| Instancias de evaluación | Puntos ponderados | Mínimo de exoneración              |
|--------------------------|-------------------|------------------------------------|
| Primer parcial H e I     | 26                | 70% promedio(mínimo<br>50% en c/u) |
| Segundo parcial H e I    | 60                |                                    |
| Talleres y prácticos     | 14                |                                    |
| Puntaje total            | 100               | 70%                                |

**d) Examen final:** El examen se aprueba con un mínimo de 60%

Evaluación del Proceso:

- a) Evaluación del curso por los estudiantes
- b) Evaluación del curso por los docentes.

### Créditos

Procedimiento de cálculo: Créditos totales = (horas curriculares x 2) / 15

1 hora de TEORIA equivale a 1 hora presencial + 1 h de estudio

1 hora de PRÁCTICO equivale a 1 hora presencial + 0.5 de estudio