

## **PRODUCTOS LÁCTEOS**

### **Licenciatura de Veterinaria**

**(asignatura optativa y de libre elección de 2º ciclo)**

Profesorado: Juan A. Ordóñez Pereda, M<sup>a</sup> Dolores Selgas Cortecero, Manuela Fernández Álvarez y Gonzalo García de Fernando Minguillón

LECCION 1.- Características generales de la leche. Concepto y definición de leche. Estructura. Composición centesimal. Factores que influyen en la producción y composición de la leche. Funcionalidad de la glándula mamaria. Biosíntesis de los componentes de la leche.

LECCION 2.- Los carbohidratos de la leche. Propiedades de la lactosa. Lactosa amorfa y cristalina y su importancia tecnológica. Importancia y problemas de la lactosa desde el punto de vista nutritivo. Otros carbohidratos de la leche.

LECCION 3.- Los lípidos de la leche. Lípidos apolares y polares. Ácidos grasos mayoritarios. Principales alteraciones que afectan a los lípidos: autooxidación y lipólisis. El glóbulo graso. Estructura y composición. Propiedades físico químicas: Cristalización. Coalescencia. Interacción con burbujas de aire. Aglutinación por el frío. Homogeneización de la leche.

LECCION 4.- Sustancias nitrogenadas de la leche. Características generales de las proteínas lácteas. Caseínas. Propiedades de las caseínas. Micelas de caseínas. Estructura de las micelas: modelos propuestos. Posibles estructuras de las submicelas. Estabilidad micelar.

LECCION 5.- Proteínas del suero.  $\beta$ -lactoglobulina.  $\alpha$ -lactoalbúmina. Seroalbúmina bovina. Inmunoglobulinas. Otras proteínas del suero. Desnaturalización de las proteínas del suero por la acción del calor. Nitrógeno no proteico. Péptidos con actividad biológica.

LECCION 6.- Propiedades funcionales de las proteínas lácteas. Gelificación y coagulación. Hidratación y cambios de volumen. Viscosidad. Propiedades emulsificantes y espumantes.

LECCION 7.- Enzimas y vitaminas de la leche. Principales enzimas hidrolíticas: lipasas, fosfatasa y proteasas. Principales enzimas del grupo oxido-reductasa: xantín-oxidasa, catalasa, lactoperoxidasa y reductasas. El sistema lactoperoxidasa-tiocianato. Vitaminas de la leche.

LECCION 8.- Sales de la leche. Composición salina de la leche. Factores que influyen

en la variación de la composición salina. Reparto de las sales de la leche entre las fases soluble y coloidal. Sales solubles. Sales coloidales (CCP). Unión del CCP a las caseínas. Factores que influyen en la modificación del equilibrio salino. Oligoelementos. Gases de la leche.

LECCION 9.- Microbiología de la leche cruda. Tipos de bacterias y origen de las mismas. Flora psicrotrófa. Flora esporulada. Flora láctica. Coliformes. Flora patógena. Otros microorganismos. Pruebas rápidas para la estimación de la calidad microbiológica de la leche cruda: Pruebas clásicas: reductasa y otras. Pruebas modernas: DEFT e impedancia. Otras pruebas propuestas.

LECCION 10.- Leche pasteurizada. Definición. Fundamento de los tratamientos térmicos aplicados en la pasteurización de la leche. Modalidades de los procesos y descripción de los mismos. Operaciones permitidas para la fabricación de leche pasteurizada: normalización y homogeneización. Características físico-químicas de la leche pasteurizada. Microbiología de la leche pasteurizada. Control de la pasteurización.

LECCION 11.- Leches esterilizadas. Definiciones. Fundamento de los tratamientos térmicos aplicados en la esterilización de la leche. Modalidades de esterilización: esterilización hidrostática y por el procedimiento UHT. Descripción de los procesos. Características físico-químicas de las leches esterilizadas. Control de la esterilización.

LECCION 12.- Leches esterilizadas (continuación). Modificaciones de los componentes de la leche durante el tratamiento térmico. Modificaciones de las leches esterilizadas durante el almacenamiento.

LECCION 13.- Leches concentrada, evaporada y condensada. Definiciones. Procedimientos de concentración. Fabricación de leche concentrada. Fabricación de leche evaporada. Fabricación de leche condensada. Cristalización de la lactosa.

LECCION 14.- Leche en polvo. Fabricación de leche en polvo. Reconstitución. Leche en polvo de disolución instantánea. Fabricación de leche en polvo de disolución instantánea.

LECCION 15.- Preparados lácteos para lactantes. Diferencias entre la leche humana y la de vaca. Procedimiento de adaptación de la leche de vaca. Elaboración de preparados lácteos para lactantes y leches de continuación. Importancia en la alimentación de niños lactantes.

LECCION 16.- Cultivos iniciadores. Definición y funciones. Clasificación. Metabolismo de los distintos grupos de bacterias iniciadoras. Tecnología de los cultivos iniciadores. Agentes inhibidores de los cultivos iniciadores. Métodos para evitar la contaminación por fagos. Control de los cultivos iniciadores.

LECCION 17.- Quesos. Definición. Clasificación de los quesos. Procedimiento general de fabricación. Coagulación de la leche: cuajadas láctica y enzimática. El cuajo y sus sustitutos.

LECCION 18.- Quesos (continuación). Aspectos microbiológicos y bioquímicos de la maduración del queso. Evolución de los distintos grupos microbianos durante la maduración del queso. Glicolisis. Proteolisis. Lipolisis. Componentes volátiles.

Maduración acelerada.

LECCION 19.- Quesos (continuación). Propiedades y estudio comparativo de la fabricación de las variedades de queso más características. Fabricación continua de quesos. Descripción del proceso. Quesos fundidos. Tecnología del proceso. Cuajada.

LECCION 20.- Leches fermentadas. Definición. Clasificación según los microorganismos responsables de la fermentación. Yogur. Definición y variedades. Procesos de elaboración de yogur. Aspectos microbiológicos del yogur y otras leches fermentadas. Aspectos bioquímicos del yogur y otras leches fermentadas.

LECCION 21.- Nata. Definición y denominaciones. Composición. Desnatado espontáneo y centrífugo. Homogeneización de la nata. Nata delgada. Nata a presión. Nata montada. Tratamientos para higienizar las natas.

LECCION 22.- Mantequilla. Definición y composición. Fabricación en proceso discontinuo. Normalización y desacidificación de la nata. Pasterización. Refrigeración. Maduración. Iniciadores. Batido. Inversión de fases. Lavado de los gránulos de mantequilla. Amasado. Color de la mantequilla. Salado. Mazada. Sistemas de fabricación en continuo: Fritz, Alfa y Golden-Flow. Conservación de la mantequilla. Mantequillas especiales y productos asociados

LECCION 23.- Helados y polos. Composición básica y variedades descritas en la legislación española. Procesos de elaboración. Moldeado de polos. Batidos

LECCION 24.- Lactosuero. Composición. Principales tratamientos a que se somete en la industria: Procesos de membrana, desmineralización. Concentrados de proteínas de lactosuero: propiedades funcionales y aplicaciones. Fermentación del lactosuero. Uso de las proteínas del suero en la industria alimentaria.

LECCION 25.- Usos industriales de caseínas y caseinatos. Elaboración de caseinatos. Utilización de caseínas y caseinatos en la industria alimentaria. Utilización de caseínas y caseinatos en otras industrias.

### **PROGRAMA DE CLASES PRÁCTICAS**

- Elaboración de cuajada y estudio del efecto de diversos factores en la elaboración de dicho producto
- Elaboración de queso
- Estudio de la composición del queso (2 sesiones)
- Determinación del tratamiento térmico de la leche mediante el estudio del contenido en lactulosa
- Índice de las proteínas solubles de leche en polvo
- Diferenciación de margarina y mantequilla mediante cromatografía de gases
- Obtención de leche con la lactosa hidrolizada y control del grado de hidrólisis
- Cata comentada, desde el punto de vista tecnológico, de quesos