

*Curso 1987-88*

PROGRAMA DE CIENCIA Y TECNOLOGIA DE LA LECHE

Y SUS DERIVADOS

INTRODUCCION

TEMA 1

Introducción a la Ciencia y Tecnología de la Leche. Breve historia de la Tecnología de la Leche en España. Capítulos que comprende la Ciencia y Tecnología de la Leche.

CIENCIA DE LA LECHE Y SUS DERIVADOS

CAPITULO I COMPOSICIÓN Y CARACTERISTICAS BIOQUIMICAS DE LA LECHE

TEMA 2

Composición de la leche. Definición de leche según Código Alimentario. Caracteres generales. Componentes minoritarios. Enzimas. Sustancias nitrogenadas no proteicas. Elementos celulares de la leche. Otros componentes de la leche. Composición de la leche de distintos mamíferos.

TEMA 3

Proteínas de la leche. Introducción. Nomenclatura. Biosíntesis. Determinación de las fracciones proteicas. El complejo caseinato. La caseína: Composición: Fracciones y componentes de la caseína: Interacciones con el fósforo: Carbohidratos en las caseínas y otras proteínas lácteas: Solubilidad: Rotación óptica: Derivados de la caseína: Precipitación de la caseína. Proteínas séricas.

#### TEMA 4

Lípidos de la leche. Introducción. Composición y propiedades. Biosíntesis. Fracción saponificable: Triglicéridos y sus componentes ácidos: Componentes ácidos minoritarios: Variaciones en ácidos grasos: Fosfolípidos. Fracción insaponificable: Esteroles: Vitaminas liposolubles.

#### TEMA 5

Propiedades físicas de los lípidos lácteos. Estructura. Propiedades plásticas. Densidad. Métodos de análisis: Índice de refracción: índice de iodo: índice de Reichert-Meissl: índice de Polenske: índice de saponificación. Detección de adulteraciones.

#### TEMA 6

Deterioro de los lípidos lácteos I: Lipólisis y rancidez. Lipólisis ocasionada por factores de la granja. Distribución y purificación de lipasas. Activación de lipasas. Inhibición de lipasas. Propiedades de las lipasas ácidas. Efectos de la lipólisis. Métodos para determinar la actividad lipásica.

#### TEMA 7

Deterioro de los lípidos lácteos II: Autooxidación. Mecanismos de autooxidación. Productos de la oxidación. Sabores que ocasiona la oxidación. Medida de la oxidación. Antioxidantes. Oxidación de la leche líquida. Metales. Factores que afectan a la oxidación de la leche y sus productos.

#### TEMA 8

La lactosa. Introducción. Propiedades. Estructura. Forma física. Solubilidad. Otras propiedades. Biosíntesis. Aspectos tecnológicos. Reacciones químicas: oxidación, reducción, deshidratación y fragmentación. Derivados de la lactosa y métodos de identificación. Métodos de medida de la lactosa. Manufactura y usos de la lactosa. Transformaciones biológicas y

bioquímicas de la lactosa. Hidrólisis enzimática. Fermentación de la lactosa. Ácido láctico.

#### TEMA 9

Vitaminas de la leche. Vitaminas liposolubles: A,D,E,K. Vitaminas hidrosolubles: Grupo B, C, H, Acido Fólico, Factor PP. Contenidos y variaciones. Efectos producidos por factores externos. Formas de incrementar el contenido en Vitamina D en la leche.

#### TEMA 10

Los minerales en la leche. Introducción. Cenizas. Composición salina de la leche: rango normal, variaciones, factores asociados con las variaciones en la composición salina. Elementos traza. Equilibrios físicos entre las sales de la leche: reparto entre la fase soluble y coloidal. Equilibrios entre sales e iones en solución. Efectos producidos por varios tratamientos en el equilibrio salino.

#### TEMA 11

Otros componentes de la leche. ENZIMAS. Inactivación térmica de los enzimas de la leche. CARBOHIDRATOS. ACIDOS. SUSTANCIAS NITROGENADAS NO PROTEICAS. Otras sustancias minoritarias.

### CAPITULO II PROPIEDADES FISICAS DE LA LECHE

#### TEMA 12

Propiedades físicas de la leche. Generalidades. Equilibrios ácido-base. Equilibrios oxidación-reducción. Densidad. Viscosidad. Tensión superficial e interfacial. Punto de congelación. Conductividad térmica. Capacidad calórica. Conductividad térmica. Índice de refracción. Adsorción de luz y dispersión.

#### TEMA 13

Las proteínas en el equilibrio físico de la leche. Introducción. La micela de caseína. Componentes proteicos de la micela de caseína. Fuerzas responsables de la estabilidad de la micela de

caseína. Estructura de la micela de caseína. La fase sérica de la leche: proteínas séricas, contenido en sales del suero. Equilibrio entre la fase coloidal y serosa.

#### TEMA 14

La fase lipídica en el equilibrio físico de la leche. Introducción. Características de la emulsión grasa. Equilibrios físicos en la grasa de la leche. Polimorfismo. Naturaleza de la superficie del glóbulo graso. La fase lipídica en productos lácteos procesados.

### CAPITULO III COAGULACION DE LA LECHE

#### TEMA 15

Coagulación de la leche y desnaturalización de las proteínas. Introducción. Estabilidad coloidal de la leche. Efecto del calor sobre la leche. Cambios en la leche inducidos por la concentración. Efectos de la concentración sobre la coagulación por el calor. Efectos de la refrigeración sobre la leche.

#### TEMA 16

Coagulación enzimática de la leche. Acción de los enzimas coagulantes. Tipos de enzimas coagulantes. Renina: estructura y características. Medida de la actividad coagulante de la leche. La fase no enzimática de la coagulación de la leche. Acción proteolítica de los enzimas coagulantes. Otros factores asociados al proceso.

### CAPITULO IV RECEPCIÓN Y TRATAMIENTOS INICIALES DE LA LECHE

#### TEMA 17

Tratamientos de la leche en la granja. Filtración: sistemas y métodos utilizados. Termización: sistemas y métodos utilizados. Ultrafiltración: métodos utilizados en la granja. Refrigeración: sistemas utilizados para refrigerar la leche en la granja. Almacenaje de la leche en la granja. Transporte de la leche de la granja. Controles de calidad de la leche en la granja.

#### TEMA 18

Tratamientos iniciales de la leche en la industria. Centrifugación: Clarificación y Bactofugación. Desnatado: condiciones y con-

trol. Estandarización: métodos y reglas utilizadas para estandarizar la leche. Homogenización: índice de homogenización. Desaireación. Estabilización: métodos de estabilización de la leche. Controles de calidad de la leche en la recepción.

## CAPITULO V TRATAMIENTOS DE CONSERVACION DE LA LECHE Y PRODUCTOS LACTEOS

### TEMA 19

Pasteurización de la leche y productos lácteos. Intercambio de calor en las industrias lácteas. Procedimientos de pasteurización. Plantas de pasteurización. Factores limitantes. Temperaturas de tratamiento. Envasado de la leche y productos lácteos pasteurizados. Control de calidad de la leche y productos pasteurizados. Defectos de fabricación.

### TEMA 20

Esterilización de la leche y de los productos lácteos. Esterilización de la leche envasada: autoclaves y esterilizadores continuos. Esterilización de la leche fluida: esterilización UHT, esterilización por fricción. Otros sistemas de esterilización. Envasado de la leche y productos esterilizados. Control de calidad de la leche esterilizada y otros productos lácteos. Defectos de fabricación.

### TEMA 21

Leches concentradas. Leche concentrada. Definición según el CAE. Selección de la leche. Procedimientos de concentración: evaporadores y aparatos auxiliares. Leche condensada. Definición según CAE. Sistemas de fabricación. Fabricación de leche concentrada estéril.

### TEMA 22

Leche en polvo. Definición según CAE. Procedimientos de deshidratación. Utilización de la leche en polvo. Leche en polvo de disolución instantánea. Sistemas de fabricación. Sistemas de envasado de la leche concentrada y de la leche en polvo. Controles de calidad. Defectos de fabricación.

CAPITULO VI TECNOLOGIA DE LECHES FERMENTADAS  
PREPARACIÓN DE CULTIVOS

TEMA 23

Tecnología del yogur. Definición de yogur según el CAE. Elaboración de yogur. Preparación de cultivos. Plantas de procesado y equipamiento. Producción de yogur. Sistemas tradicionales y avances recientes. Microbiología de los cultivos "starter". Yogur de larga duración. Yogures saborizados y adicionados de otros productos. Envasado del yogur. Control de calidad del yogur. Defectos de fabricación.

TEMA 24

Otros productos lácteos fermentados. Kéfir: características, tecnología y sistemas de envasado. Leche acidófila: características, tecnología y sistemas de envasado. Otros productos lácteos fermentados. Control de calidad. Defectos de fabricación.

CAPITULO VII PRODUCTOS DERIVADOS DE LA LECHE

TEMA 25

Fabricación de nata. Definición de nata según el CAE. Desacidificación de las natas de granja. Acción de los agentes neutralizantes sobre la nata. Técnica de la desacidificación en la industria. Pasteurización de la nata: condiciones. Refrigeración y desodorización de la nata pasteurizada. Cremas de consumo. Control de calidad de las natas. defectos de fabricación.

TEMA 26

Fabricación de mantequilla. Definición de mantequilla según el CAE. Maduración. Preparación de fermentos. Batido de la nata y amasado de la mantequilla. Envasado y conservación de la mantequilla. Defectos, alteraciones, renovación y regeneración de la mantequilla. Procedimientos continuos de fabricación de mantequilla. Control del rendimiento mantequero. Fabricación de aceite de mantequilla. Control de calidad de la mantequilla. Defectos de fabricación.

### TEMA 28

Tecnología del queso. Definición de queso según el CAE. Tratamientos iniciales de la leche. Aditivos utilizados. Coagulación, cortado, agitación y desuerado. Moldeado, prensado y salazón. Criterios de clasificación de los quesos. Quesos de pasta blanda. Quesos de pasta dura. Quesos de fermentación ácida. Queso fundido.

### TEMA 29

Usos y aplicaciones del suero de quesería. Desnatado. Concentración. Secado. Desmineralización. Obtención de proteínas por ultrafiltración. Obtención de lactosa. Sistemas de envasado. Control de calidad del suero y sus productos derivados. defectos de fabricación.

### TEMA 30

Productos lácteos especiales. Leches maternizadas. Leches enriquecidas. Leches aditivadas. Tecnología de las caseínas: métodos de obtención y envasado. Caseínas especiales: coprecipitados. Utilización de las caseínas y productos derivados.

## CAPITULO VIII ASPECTOS ECONOMICOS DE LA TECNOLOGIA DE LA LECHE

### TEMA 31

Cálculo de costes de fabricación de la leche y de los productos lácteos. Costes de estructura. Escandallo: significado y modo de planteamiento. Cálculo de costes según formulación. Costes de envasado. Costes de energía. Coste de amortización de equipos. Costes de mano de obra. Costes de comercialización y distribución. Otros.

## CAPITULO IX SISTEMAS DE LIMPIEZA Y TRATAMIENTOS DE RESIDUOS EN LAS INDUSTRIAS LACTEAS

### TEMA 32

Limpieza y desinfección del material en la industria láctea. Limpieza. Desinfección. Técnicas de limpieza y desinfección

del material de la granja. Técnicas de limpieza y desinfección del material de la granja.

TEMA 33

Abastecimiento de agua y tratamiento de las aguas residuales en la industria láctea. Abastecimiento de agua: tratamiento del agua de abastecimiento. Evacuación de las aguas residuales. Procedimientos de depuración de las aguas residuales.