

4. *Prácticas de industrialización con procesos microbiológicos*

Tratamiento de natas. Maduración.  
 Elaboración de nata montada.  
 Preparación y control de cultivos lácteos.  
 Elaboración de mantequilla.  
 Titulación de cuajos.  
 Elaboración de quesos frescos.  
 Elaboración de quesos de pasta prensada.  
 Elaboración de quesos de pasta cocida.  
 Elaboración de requesón.  
 Elaboración de quesos fundidos.  
 Análisis de salmueras.  
 Control y seguimiento de la maduración.

## TÉCNICAS DE EXPRESIÓN GRÁFICA

Uso de diagramas de barras en la industria.  
 Preparación de diagramas de bloques de diferentes industrias lácteas.  
 Signos y símbolos empleados en los planos de instalaciones.  
 Representación esquemática de equipos y elementos de conexión.  
 Distribución de fluidos. Azonometrias.  
 Cálculo de líneas de distribución de fluidos.  
 Diagramas de flujo.  
 Símbolos eléctricos fundamentales.  
 Representación simplificada de circuitos eléctricos.  
 Circuitos básicos de mando eléctrico.  
 Conexiones de máquinas eléctricas.  
 Engrase y lubricación. Nociones generales.  
 Técnicas de control y mantenimiento.

## SEGUNDO CURSO

## Quesería y mantequería

## TECNOLOGÍA

1. *Química lactológica, II*

Aptitud industrial de la leche en las principales especies productoras.  
 Variaciones genéticas estacionales derivadas de la alimentación, etcétera.  
 Pago de la leche por su composición.  
 Glúcidos. Su importancia en quesería.  
 Lípidos. Modificaciones durante la elaboración.  
 Proteínas. Coagulación. Modificaciones.  
 Sales. Influencia en la coagulación.  
 Métodos de análisis inmediatos durante el proceso de elaboración.  
 Aditivos. composición y control.

2. *Microbiología lactológica*

Factores que condiciona el crecimiento microbiano.  
 Fermentos lácteos. Clasificación. Metabolismo. Reproducción, etcétera.  
 Estudio microbiológico de la nata.  
 Estudio microbiológico de leche para quesería. Importancia e influencia en el producto.  
 Control microbiológico del proceso de quesería.  
 Estudio microbiológico de los diferentes quesos.  
 Maduración de quesos. Estudio microbiológico.  
 Defectos y alteraciones de los quesos.  
 Desinfección en la industria.

3. *Industrialización*

Nuevas formas de productos lácteos fermentados.  
 Estructura física de las natas batidas. Reología.  
 Cultivos lácteos para nata y mantequilla.  
 Maduración de natas. Control.  
 Procesos de fabricación de mantequilla. Operaciones complementarias.  
 «Butter-oil» y grasa láctea anhidra.  
 Valuación de la aptitud quesera de la leche.  
 Influencia de los tratamientos térmicos de la leche en el queso.  
 Estudio detallado de la coagulación enzimática, láctea y mixta.  
 Cultivos lácteos mesófilos y termófilos.  
 Tecnología de la fabricación de quesos.  
 Quesos frescos.  
 Quesos de pasta lavada.  
 Quesos de pasta prensada.  
 Quesos de pasta cocida.  
 Quesos con muchos superficiales.  
 Quesos con muchos interiores.

Influencia de los parámetros tecnológicos en la maduración.  
 Quesos fundidos. Proceso y envasado.  
 Calificación comercial de quesos.  
 Elaboración de quesos con procesos no tradicionales. Aplicación de la ultrafiltración a la quesería.  
 Aprovechamiento industrial del suero de quesería.  
 Recuperación de componentes. Nuevas tecnologías y productos derivados.

4. *Equipos industriales específicos*

Equipos de montaje y envasado de nata.  
 Concepción general de una mantequería.  
 Tanques maduradores. Características. Diseño.  
 Electrobombas específicas para nata.  
 Equipos de batido, discontinuos y continuos.  
 Envasado y conservación de mantequilla.  
 Limpieza y automatismos en la mantequería.  
 Concepción general de una quesería.  
 Equipos específicos de quesería. Nuevas tecnologías.  
 Saladeros, secaderos y cámaras. Equipos y cálculo.  
 Equipos para tratamientos superficiales y envasado de quesos.  
 Conservación y embalado.  
 Aprovechamiento de los sueros de mazada y quesería. Equipos de evaporación y secado. Osmosis inversa.  
 Equipos de filtración bajo membrana. Ultrafiltración. Aplicaciones en quesería. Utilización en el tratamiento del suero.  
 Limpieza y desinfección. Automatismos.  
 Rendimiento en quesería. Fórmulas de estimación previa.  
 Control de producción. Mermas.  
 Organización del trabajo. Escandallos. Mantenimiento de equipos. Planes.

## PRÁCTICAS

1. *Prácticas de «Química Lactológica», II.*

Determinación analítica en leche, grasa, lactosa, proteína, extracto seco.  
 Determinaciones analíticas en nata. Acidez, grasa, viscosidad, esterilidad.  
 Determinaciones analíticas en mantequilla. Humedad y grasa, distribución de humedad.  
 Determinaciones analíticas en quesos. Extracto seco, grasa.

2. *Prácticas de «Microbiología Lactológica», II.*

Técnicas analíticas de laboratorio microbiológico. Tinciones. Siembras. Conteos, etc.  
 Control microbiológico de la leche cruda.  
 Microbiología de la nata y mantequilla.  
 Seguimiento y control de los fermentos lácteos.  
 Microbiología de quesos.  
 Control microbiológico durante el proceso de quesería.  
 Control microbiológico de las soluciones de quesería.  
 Detección microbiológica de defectos en quesería.

3. *Prácticas de industrialización.*

Obtención de natas y control de eficacia de las desnatadoras.  
 Elaboración de nata montada.  
 Preparación y control de cultivos para mantequilla.  
 Maduración de natas. Determinación práctica del final del proceso.  
 Batido y operaciones complementarias de la fabricación de mantequilla.  
 Apreciación de calidad de la mantequilla. Clasificación.  
 Control de rendimiento en mantequería.  
 Control de la aptitud de la leche para quesería.  
 Titulación y análisis de cuajos.  
 Preparación y control de fermentos para quesería.  
 Fabricación de quesos frescos.  
 Fabricación de quesos de pasta blanca.  
 Fabricación de quesos de pasta prensada.  
 Fabricación de quesos de pasta cocida.  
 Fabricación de quesos con muchos superficiales.  
 Fabricación de quesos con mohos.  
 Fabricación de quesos fundidos.  
 Apreciación de calidad comercial.

Especialidad o profesión: **Análisis Lácteos.**

Rama: **química.**

Grado: **Segundo.**

Régimen: **General.**

Entidad peticionaria: **Escuela Nacional de Industrias Lácteas de Madrid.**

## CUADRO DE HORARIOS

Áreas	Disciplinas	Horario semanal	
		Primero	Segundo
Conocimientos técnicos y prácticos.	Tecnología .....	13	8
	Prácticas .....	8	13
	Técnicas de Expresión Gráfica .....	3	-
Organización de la Empresa .....	Organización Empresarial .....	1	1
	Seguridad e Higiene .....	1	1
	Legislación .....	-	1
Formativa común.	Idioma moderno (Inglés) ..	3	3
	Educación Física Deportiva ..	1	1
Totales .....		30	28

## PERFIL PROFESIONAL DEL TÉCNICO ESPECIALISTA EN ANÁLISIS LÁCTEOS

Estará capacitado para realizar, en un laboratorio de análisis de leche y productos lácteos, todas las determinaciones analíticas, tanto químicas como microbiológicas, de uso normal en la industria láctea.

Su preparación irá orientada a los siguientes campos:

Pago de la leche según su calidad.

Cumplimiento de las normas específicas de la leche y productos lácteos.

Control y seguimiento de las elaboraciones de la industria.

Detección de los posibles defectos de fabricación.

Organización efectiva del funcionamiento de laboratorio de una industria láctea.

Interpretación y explotación de los resultados obtenidos.

## PRIMER CURSO

## Programas

## TECNOLOGÍA

## 1. Producción de leche

La leche como productos agrícola y ganadero.

Formación de la ubre. Anatomía.

Factores que influyen sobre la secreción láctea.

Nutrición y metabolismo.

Alimentos del ganado lechero. Forrajes y concentrados.

Ensilado y henificación. Producción de piensos.

Técnicas y sistemas de alimentación.

El parto y la crianza.

Sistemas de explotación del ganado lechero.

Razas lecheras. Apreciación.

Sistema de ordeño.

Organización de la producción lechera.

## 2. Química láctea

Química orgánica. Principales funciones. Hidratos de carbono.

Cuerpos grasos. Aminoácidos. Proteínas.

Constitución física de la leche. Coloides. Emulsiones.

Composición química de la leche. Lípidos, fluidos. Proteínas.

Sales minerales. Gases disueltos.

Componentes bioquímicos. Enzimas.

Constantes físicas de la leche.

Acidez y pH de la leche.

Variaciones en la composición de la leche.

Acción de los tratamientos térmicos sobre los componentes lácteos.

Toma de muestras en leche y productos lácteos.

Normas analíticas oficiales para análisis de leche y productos lácteos.

## 3. Microbiología general y láctea

Biología y microbiología. Clasificación de los microorganismos lácteos.

Bacterias.

Lavaduras.

Mohos.

Enzimas.

Acción de los agentes físicos y químicos sobre los microorganismos.

Microbiología de la leche.

Bacterias lácteas.

Microorganismos patógenos lácteos.

Influencia de los tratamientos industriales sobre la leche.

Microbiología de los productos lácteos.

Control microbiológico.

## 4. Industrialización de leche y productos lácteos

Abastecimiento de leche. Sistemas.

Refrigeración en el campo. Recogida y transporte.

Operarios de recepción. Equipos.

Procesos previos. Refrigeración, almacenamiento.

Termización y pasteurización.

Clarificación, desnatado y normalización.

Homogeneización.

Leche esterilizada. Procesos. Envases.

Leche U. H. T. Procesos. Envases.

Concentración de leche. Sistemas.

Leche concentrada. Procesos. Equipos.

Leche evaporada. Procesos. Equipos.

Leche condensada. Procesos. Equipos.

Leche en polvo. Procesos. Equipos.

Limpieza y desinfección. Automatización en la industria láctea.

Técnicas de filtración bajo membrana. Aplicaciones.

Aprovechamiento de productos derivados. Suero de mazada. Suero de quesería.

Distribución de leche y productos lácteos.

## 5. Industrialización con procesos microbiológicos

Alteraciones de la leche por procesos microbiológicos.

Leche fermentada. Yogur. Procesos.

Natas. Fermentadas y para montar.

Mantequilla. Procesos discontinuos y continuos.

Fermentos lácteos.

Cuajos.

Principios generales de la elaboración de quesos.

Operaciones unitarias de la elaboración.

Tecnología de quesos frescos.

Tecnología de quesos de pasta prensada.

Tecnología de quesos de pasta cocida.

Tecnología de quesos fundidos.

Maduración, conservación y embalado.

Defectos y alteraciones.

## 6. Equipos auxiliares de la industria láctea

Los procesos técnicos en la industria láctea.

Producción de vapor. Generadores. Distribución.

Instalaciones frigoríficas.

Materiales: Características y comportamiento.

Corrosión.

Tratamiento de agua de consumo en la industria láctea.

Depuración de aguas residuales de la industria láctea.

Mantenimiento de los equipos de la industria láctea.

## PRÁCTICAS

## 1. Prácticas de química láctea

Técnicas generales empleadas en los análisis físico-químicos. Conocimientos materiales.

Limpieza material.

Preparación de soluciones valoradas.

Indicadores.

Toma de muestras.

Filtración. Impurezas.

Pruebas colorimétricas de control en la industria.

Densidad y peso específico.

Acidez y pH.

Materia grasa.

Extracto seco.

Lactosa.

Proteínas.

Sales minerales. Cloruros.

## 2. Prácticas de microbiología láctea

Técnicas generales de los análisis microbiológicos.

Conocimientos de materiales y equipos del laboratorio.

Manejo del microscopio.

Preparación de medios de cultivo:

Esterilización.

Diluciones y siembras.

Tinciones y contajes.

Controles bacteriológicos de leche. Pago por calidad.

Controles bacteriológicos en leche de consumo y productos lácteos.

3. *Prácticas de industrialización de leche y productos lácteos*

Recepción de leche. Control y toma de muestras.  
Normalización.  
Pasterización y clarificación.  
Desnatado.  
Homogeneización.  
Envasado leche pasteurizada.  
Limpieza y desinfección.  
Cálculos de necesidades y consumos.  
Manejo de instalaciones de vapor y frigoríficas.  
Montaje y desmontaje de pequeños equipos y tuberías de proceso.

4. *Prácticas de industrialización con procesos microbiológicos*

Tratamiento de natas. Maduración.  
Elaboración de nata montada.  
Preparación y control de cultivos lácteos.  
Elaboración de mantequilla.  
Titulación de cuajos.  
Elaboración de quesos frescos.  
Elaboración de quesos de pasta prensada.  
Elaboración de quesos de pasta cocida.  
Elaboración de requesón.  
Elaboración de quesos fundidos.  
Análisis de salmueras.  
Control y seguimiento de la maduración.

## TÉCNICAS DE EXPRESIÓN GRÁFICA

Uso de Diagramas de barras en la industria.  
Preparación de diagramas de bloques de diferentes industrias lácteas.  
Signos y símbolos empleados en los planos de instalaciones.  
Representación esquemática de equipos y elementos de conexión.  
Distribución de fluidos. Axonometrías.  
Cálculo de líneas de distribución de fluidos.  
Diagramas de flujo.  
Símbolos eléctricos fundamentales.  
Representación simplificada de circuitos eléctricos.  
Circuitos básicos de mando eléctrico.  
Conexiones de máquinas eléctricas.  
Engrase y lubricación. Nociones generales.  
Técnicas de control y mantenimiento.

## SEGUNDO CURSO

## TECNOLOGÍA

1. *Química Lactológica II y Análisis instrumental*

Estudio en detalle de la composición físico-química de las leches.  
Variaciones generales, estacionales, etc.  
Glúcidos. Variaciones. Modificaciones. Fermentaciones.  
Lípidos. Variaciones. Modificaciones químicas. Lipólisis.  
Prótidos. Variaciones. Modificaciones. Proteólisis.  
Componentes menores.  
Pago de la leche por su composición.  
Composición físico-química de las leches de consumo y los productos lácteos.  
Detergentes. Control físico-químico de la limpieza en la industria.  
Tratamiento del agua de alimentación de las industrias lácteas.  
Control.  
Depuración de aguas residuales. Seguimiento y control.  
Métodos para el análisis de leche, leche de consumo y productos lácteos.  
Técnicas analíticas instrumentales. Generalidades.  
Determinación instrumental de: Componentes lácteos, neutralizantes, pesticidas, conservadores, etc.  
Mezclas de leche de diferentes especies. Técnicas de detección en leche y productos lácteos.  
Organización de un laboratorio de control de calidad de leche y productos lácteos.  
Control de calidad de los resultados analíticos.

2. *Microbiología lactológica*

Factores que condicionan el crecimiento microbiano.  
Metabolismo de los diferentes microorganismos.  
Estudio detallado del desarrollo de los microorganismos en la leche hasta la recepción en la industria. Control y corrección.  
Pago de la leche por su contenido microbiano.  
Acción de los procesos técnicos sobre los microorganismos.

Estudio microbiológico de los productos lácteos.  
Defectos y alteraciones de los productos lácteos debidos a microorganismos.  
Desinfección y esterilización.  
Control de esterilización de los equipos de la industria.  
Control microbiológico del agua de alimentación de la industria láctea.  
Control microbiológico de la planta de depuración de aguas residuales.  
Métodos instrumentales microbiológicos.  
Gémenes patógenos en leche y productos lácteos. Técnicas de detección.  
Mamitis. Detección.  
Fermentos lácteos. Clasificación. Metabolismo. Reproducción, etcétera.  
Organización de un laboratorio de control microbiológico de leche y productos lácteos.  
Control de calidad de los resultados analíticos.

3. *Normas oficiales*

Reglamentación técnico-sanitaria de la industria láctea.  
Normas oficiales de análisis químicos y microbiológicos de leche y productos lácteos.  
Normas de calidad de la leche y productos lácteos.  
Normas genéricas sobre etiquetación, rotulación, etc.  
Normas y reglamentos que afectan a la industria láctea y sus productos.

## PRÁCTICAS

1. *Prácticas de Química Lactológica II*

Determinación analítica en leche y productos lácteos de: Grasa, lactosa, proteínas, elementos minerales, extracto seco, etc.  
Métodos instrumentales para leche y productos lácteos. Conocimiento de equipos. Calibrado y manejo.  
Métodos analíticos de control del tratamiento del agua de alimentación de la industria láctea.  
Métodos analíticos de seguimiento del proceso de depuración de aguas residuales.  
Determinación práctica de las mezclas de leche de las diferentes especies.  
Detección de adulteración en leche y productos lácteos.  
Detección de neutralizantes, conservadores, etc.  
Establecimiento de un plan de control de calidad compositiva en una industria láctea.

2. *Prácticas de Microbiología Lactológica II*

Técnicas analíticas de laboratorio microbiológico. Tinciones. Sembras, conteos, etc.  
Examen microbiológico de leche y productos lácteos.  
Detección e identificación de gérmenes patógenos.  
Examen microbiológico del agua de abastecimiento de la industria.  
Control microbiológico de las soluciones de quesería.  
Control microbiológico del ambiente en la industria láctea.  
Control microbiológico de la limpieza y desinfección.  
Técnicas analíticas instrumentales en microbiología láctea.  
Seguimiento y control de los fermentos lácteos.  
Examen microbiológico de materias primas no lácteas utilizadas en la industria.  
Establecimiento de un plan de control de calidad microbiológico en una industria láctea.  
Especialidad o profesión: Mantenimiento, Energía Solar y Climatización.  
Rama: Electricidad y Electrónica.  
Grado: Segundo.  
Régimen: Enseñanzas especializadas.  
Entidad peticionaria: (Junta de Andalucía) IFP «Al-Baytar», de Arroyo de la Miel, Benalmádena (Málaga).

## PERFIL PROFESIONAL

El titulado en la especialidad de Mantenimiento, Energía Solar y Climatización tendrá su ámbito laboral en la instalación de unidades de transformación de energía generada por luz solar, bien en sistemas de calefacción, agua sanitaria, etc., el mantenimiento de esas instalaciones y en lo referente a la ejecución y puesta en marcha de sistemas de climatización. Por consiguiente, entre sus tareas se encontrarán:

Conocimiento de las herramientas y técnicas habituales de Fontanería, Electricidad-Electrónica y Mecánica.

Desarrollo y montaje de instalaciones de calefacción y agua sanitaria generadas por energía solar.

Desarrollo y montaje de instalaciones de climatización.

Mantenimiento de instalaciones de aire acondicionado y calefacción.

Reparación de equipos generadores de frío doméstico e industrial.

#### Cuadro horario de la especialidad: Mantenimiento, energía solar y climatización

Materias	Cursos		
	1.º	2.º	3.º
Lengua Española	2	2	2
Idioma Moderno (Inglés)	2	2	2
Formación Humanística	-	2	2
Matemáticas	3	2	2
Física y Química	3	2	-
Ciencias Naturales	-	3	-
Educación Física	1	1	1
Ética y Moral/Religión	2	-	-
Tecnología eléctrica	4	-	-
Técnica Expresión Gráfica	3	3	3
Prácticas de Taller	9	-	-
Seguridad e Higiene	1	-	1
Técnicas de Energía Solar	-	4	-
Prácticas de Taller de Energía Solar	-	9	-
Tecnología de Climatización	-	-	4
Prácticas de Taller de Climatización	-	-	9
Organización Empresarial	-	-	2
Legislación	-	-	1

#### PRIMER CURSO

##### TECNOLOGÍA ELÉCTRICA

Introducción a la Corriente Alterna.  
Circuitos de C. A. Sistemas Trifásicos.  
Cálculos.  
Nociones sobre dinamos y motores de Corriente Continua.  
Nociones de Alternadores y Motores de Corriente Alterna.  
Nociones sobre transformadores.  
Cálculo eléctrico de líneas I.  
Reglamento electrotécnico de baja tensión.  
Técnicas de iluminación y cálculo de alumbrado.  
Instalaciones en Baja Tensión.

##### TÉCNICAS DE EXPRESIÓN GRÁFICA

Útiles de Dibujo.  
Sistema Diédrico.  
Normalización.  
Secciones y Cortes.  
Simbología Eléctrica.  
Croquizado.  
Representación de Instalaciones.

##### PRÁCTICAS DE TALLER ELÉCTRICO

Medidas Eléctricas: Reconocimiento y medidas con diversos aparatos en c.a. y c.c. Aislamientos, tomas de tierra.  
Montaje y conocimiento de máquinas y motores de c.a. y c.c.  
Construcción y montaje de Transformadores.  
Instalaciones de acometidas, contadores, limitadores, líneas de distribución, alumbrado público, etc.  
Diseño y montaje de circuitos de alarma.

#### SEGUNDO CURSO

##### TECNOLOGÍA

Antigüedad de la Energía Solar.  
El Sol fuente de energía.  
Física y energía solar-Radiación.  
Movimiento e incidencias solares.  
Orientación.  
Obstáculos y sombras.  
Transmisión solar. Vidrios.  
Sistema de captación térmica.

Rendimientos de captador solar de placa plana.

Conexión de captadores de energía solar.

Tipos de captadores solares. Clasificación.

Captación térmica a alta temperatura.

Fluidos caloportantes.

Intercambios térmicos.

Circuito hidráulico y conductores de aire.

Acumuladores.

Tratamientos anticorrosivos.

Accesorios y componentes en las instalaciones de A.C.S., vía solar.

Instalaciones de energía solar.

Climatización de piscinas.

Aislantes.

Energía solar fotovoltaica.

Diseño de instalaciones de electrificación fotovoltaica.

Mantenimiento de las instalaciones de E.S.

##### TÉCNICAS DE EXPRESIÓN GRÁFICA

Útiles de Dibujo. Formatos. Acotaciones. Tolerancias.

Simbología.

Axonométrica.

Interpretación de planos.

Instalaciones de Energía Solar.

##### PRÁCTICAS DE TALLER DE ENERGÍA SOLAR

Soldadura.

Roscado.

Doblado y curvas de tubería.

Prácticas de construcción.

Capatador Solar.

Conexión de paneles solares para agua caliente sanitaria.

Acumulador de agua.

Construcción de estructuras.

Instalaciones por termosifón (gravedad).

Grupos de presión.

Instalación solar por sistema forzado.

Aislamiento térmico.

Aparatos de regulación y control.

Calefacción por Energía Solar.

Conversión fotovoltaica.

Acumuladores y baterías.

Instalación de alumbrado para vivienda unifamiliar vía solar.

Reloj Solar.

Concentrador solar parabólico.

Generador Eólico.

Energía por biomásas.

#### TERCER CURSO

##### TECNOLOGÍA

Aislamientos térmicos y pérdida de calor.

Calentamiento.

Calefacción en los locales.

Calefacción por agua caliente.

Elementos integrantes de una instalación por agua caliente.

Instalaciones de calefacción monotubular.

Instalaciones por paneles radiantes.

Instalaciones de calefacción a vapor.

Instalación por aire caliente.

Combustibles y combustión.

Calentadores por agua caliente de usos domésticos.

Ventilación.

Acondicionamiento.

Instalaciones de acondicionamiento.

Aparatos y centrales térmicas.

Humedectación y deshumectación.

Aparatos autónomos.

Acondicionamiento industrial y sanitario.

Bomba de calor.

##### TÉCNICAS DE EXPRESIÓN GRÁFICA

Útiles de Dibujo. Esquemas de maquinaria usada en climatización.

Normalización.

Perspectiva Cónica.

Interpretación de planos.

Planos e Instalaciones. Presupuestos.