

26230 - Tecnología de la leche y de ovoproductos

Información del Plan Docente

Año académico	2016/17
Centro académico	105 - Facultad de Veterinaria
Titulación	294 - Graduado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos
Créditos	6.0
Curso	4
Periodo de impartición	Primer Semestre
Clase de asignatura	Obligatoria
Módulo	---

1. Información Básica

1.1. Recomendaciones para cursar esta asignatura

Además de las materias de formación básica, esta asignatura requiere haber cursado previamente las asignaturas de *Producción de Materias Primas en la Industria Alimentaria*, *Bromatología*, *Química y Bioquímica de los Alimentos*, *Microbiología de los Alimentos*, *Tecnología de los Alimentos I y II*, *Higiene Alimentaria General y Aplicada*, *Bioteología Alimentaria* y *Operaciones Básicas en la Industria Alimentaria*, cuyos contenidos se consideran necesarios para su correcto seguimiento.

1.2. Actividades y fechas clave de la asignatura

Las fechas de las actividades de la asignatura se publican junto con las del resto de asignaturas de cuarto curso en la página web de la Facultad de Veterinaria (<http://veterinaria.unizar.es/gradocta/>) que se actualiza al comienzo del curso académico.

2. Inicio

2.1. Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...

Es capaz de relacionar los componentes y la estructura de la leche y del huevo con sus propiedades tecnológicas.

Es capaz de describir los esquemas de los procesos tecnológicos de elaboración de los productos lácteos y ovoproductos.

Es capaz de seleccionar las tecnologías, líneas de producción y formulaciones más adecuadas para cada tipo de producto lácteo y ovoproducto.

Es capaz de prever la influencia de los parámetros tecnológicos en la calidad y estabilidad de los productos lácteos y ovoproductos.

Es capaz de identificar las causas de los defectos y alteraciones de los productos lácteos y ovoproductos y proponer soluciones para evitarlos.

26230 - Tecnología de la leche y de ovoproductos

Es capaz de interpretar y aplicar un procedimiento de laboratorio en la práctica, así como analizar y presentar los resultados obtenidos.

Es capaz de utilizar los conceptos adquiridos para aprender sobre temas nuevos, buscar información sobre ellos, leer textos especializados en inglés y asimilar la información de forma crítica para la realización y presentación escrita u oral de un trabajo práctico.

2.2.Introducción

Breve presentación de la asignatura

La asignatura *Tecnología de la Leche y de Ovoproductos* es una asignatura obligatoria de 6 ECTS que se imparte en el primer cuatrimestre del cuarto curso, como parte del Módulo Procesado e Ingeniería de los Alimentos del Grado. En ella se estudian la composición y las propiedades funcionales de la leche, así como los procesos de elaboración de los diferentes productos lácteos, y cómo influyen en sus características y su calidad. Asimismo, se estudian los componentes del huevo, sus propiedades funcionales, y los procesos de elaboración de los ovoproductos.

3.Contexto y competencias

3.1.Objetivos

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

La asignatura de *Tecnología de la Leche y de Ovoproductos* debe proporcionar al estudiante una base sólida en cuanto a los fundamentos y los procedimientos científicos y técnicos que le permitan comprender las características de los componentes de la leche y cómo influyen sobre ellos los procesos tecnológicos, mediante las modificaciones físico-químicas y microbiológicas que tienen lugar en el tratamiento de la leche y en su transformación en productos lácteos. En esta asignatura también se aborda el estudio de los componentes y propiedades tecnológicas del huevo, y cómo influyen sobre ellos los procesos de elaboración de los ovoproductos, y sus aplicaciones en diferentes alimentos.

En el bloque I se hará una introducción y se estudiará la influencia de la composición de la leche y su estructura en los procesos de su transformación en productos lácteos. Este bloque tiene el objetivo de que el estudiante comprenda cómo la composición y estructura de la leche van a determinar no solo los aspectos de procesado, sino también las características organolépticas y estabilidad de los productos lácteos.

En el bloque II se estudiarán las distintas operaciones a las que se somete a la leche para su transformación en productos lácteos: operaciones previas, tratamientos térmicos, procesos de concentración y fermentación, relacionándolos con los conceptos que se han introducido en el bloque I sobre la estructura y composición de la leche y analizando cómo se ven afectados por los tratamientos. En el bloque III se estudiarán las formulaciones y los procesos tecnológicos de los productos lácteos. En el bloque IV se abordará el estudio de los componentes del huevo y su influencia en el procesado de los diferentes ovoproductos, así como las aplicaciones que tienen en la industria alimentaria.

3.2.Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La asignatura de *Tecnología de la Leche y de Ovoproductos* está precedida por varias asignaturas obligatorias de diferentes módulos, que darán a los estudiantes unos conceptos básicos sólidos para poder cursarla. Estas asignaturas son fundamentalmente *Química y Bioquímica de los Alimentos*, *Bromatología*, *Producción de Materias Primas en la Industria Alimentaria*, *Operaciones Básicas en la Industria Alimentaria*, *Tecnología de los Alimentos I y II* e *Higiene Alimentaria General y Aplicada*.

Esta asignatura, como todas las asignaturas del bloque, contribuye a conseguir las competencias y destrezas del Módulo

26230 - Tecnología de la leche y de ovoproductos

de Procesado e Ingeniería de los Alimentos. En ella el estudiante adquiere los conocimientos sobre las propiedades de los componentes de la leche y los huevos, la formulación y procesos tecnológicos de los productos lácteos y ovoproductos, y sobre los equipos y líneas de producción utilizados en la industria, que ya habrá estudiado previamente de forma general. Se dará también a conocer al estudiante cuál es el efecto de los tratamientos tecnológicos sobre la calidad de los productos lácteos y ovoproductos, su estabilidad, su valor nutritivo y sus propiedades organolépticas y funcionales.

Mediante esta asignatura se adquirirán los conocimientos básicos indispensables para cursar la asignatura optativa de cuarto curso *Intensificación en el Sector Lácteo y de Ovoproductos*, impartida en el segundo cuatrimestre. En la asignatura optativa se profundizará en los aspectos de seguridad y control de calidad de los productos lácteos y ovoproductos, relacionándolos con los conceptos que se explican en esta asignatura obligatoria.

3.3. Competencias

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

Conocer e interpretar los fundamentos de los procesos de la industria láctea y de ovoproductos, así como los aspectos técnicos más novedosos de cada proceso y/o producto, relacionados con su composición, funcionalidad y procesado.

Elaborar, transformar, higienizar y conservar los productos lácteos y ovoproductos.

Identificar y valorar los problemas asociados a los diferentes productos lácteos y ovoproductos y a su procesado y proponer aquellas medidas necesarias para solventarlos.

Conocer los aspectos científicos y técnicos más novedosos de los productos lácteos y ovoproductos, relacionados con su composición y propiedades saludables, funcionalidad, procesado, seguridad y vida útil.

Asesorar a las empresas y a la Administración en temas relacionados con la industria láctea y de ovoproductos.

Intervenir en la vigilancia tecnológica en las empresas de productos lácteos y ovoproductos.

Diseñar y gestionar proyectos de innovación y desarrollo en la industria láctea y de ovoproductos

Por otra parte, el estudiante desarrollará otras competencias genéricas y subcompetencias específicas del módulo Procesado e Ingeniería de los Alimentos que se incluyen en el Anexo I.

3.4. Importancia de los resultados de aprendizaje

El estudiante tras cursar esta asignatura habrá adquirido los conocimientos necesarios para comprender los fundamentos de los procesos tecnológicos a los que se ve sometida la leche y los huevos para su transformación en productos lácteos y ovoproductos, respectivamente. Asimismo, el estudiante estará capacitado para evaluar la influencia de los parámetros tecnológicos en las características de dichos productos y cómo influyen en su calidad a lo largo de toda su vida útil. También será capaz de interpretar cuáles pueden ser las causas de los defectos y alteraciones que experimentan los productos lácteos y ovoproductos y proponer soluciones para evitarlos.

Las competencias de esta asignatura contribuyen junto con el resto de competencias adquiridas en las asignaturas del Módulo Procesado e Ingeniería de los Alimentos a la capacitación de los estudiantes para el desempeño del perfil profesional "Procesado de alimentos" que los estudiantes podrán ejercer tanto en industrias del sector lácteo y del de

26230 - Tecnología de la leche y de ovoproductos

ovoproductos como en laboratorios, asesorías, etc. Asimismo, contribuyen también junto con el resto de módulos a la capacitación para el resto de perfiles profesionales.

También contribuyen, junto con el resto de módulos disciplinares, a la capacitación de los alumnos para el desempeño de los perfiles profesionales de: "Seguridad alimentaria", de "Desarrollo e innovación de procesos y productos en el ámbito alimentario", de "Gestión y control de calidad de productos en el ámbito alimentario", de "Asesoría legal, científica y técnica en el ámbito alimentario", y de "Docencia e Investigación en el ámbito alimentario".

Por otra parte, con esta asignatura se fortalecerán las competencias genéricas o transversales de tipo instrumental, de relación interpersonal, y sistémicas que contribuirán, junto con el resto de asignaturas, a la formación integral de futuros Graduados en Ciencia y Tecnología de los Alimentos.

4. Evaluación

4.1. Actividades de evaluación

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación...

1. Evaluación continua

- **Pruebas escritas.** A lo largo del curso se programarán dos pruebas escritas que incluirán 2 preguntas de desarrollo y 8 preguntas cortas. La prueba escrita 1 corresponderá con los bloques temáticos I y II. La prueba escrita 2 corresponderá con los bloques temáticos III y IV. La calificación será de 0 a 10 y supondrá el 50% de la calificación final del estudiante, correspondiendo el 25% a la primera prueba y el 25% a la segunda prueba. La primera prueba escrita se realizará al final de la impartición del bloque II y la segunda prueba al finalizar el último bloque. Las pruebas tendrán una duración de 2 horas.

La superación de estas pruebas acreditará el logro de los resultados de aprendizaje 1, 2, 3, 4 y 5.

- **Evaluación de las clases prácticas** en las que se evaluarán las habilidades y destrezas que el estudiante va adquiriendo en las actividades realizadas en el laboratorio y en la planta piloto. La evaluación se llevará a cabo mediante la observación continuada del trabajo individual del estudiante y un informe de una de las prácticas realizadas. La calificación será de 0 a 10 y supondrá el 20% de la nota final.

La superación de la realización de las clases prácticas acreditará el logro del resultado de aprendizaje 6.

- **Trabajo práctico escrito**, sobre uno de los temas propuestos relacionados con el bloque III y IV. La calificación será de 0 a 10 y supondrá el 20% de la calificación final del estudiante. El trabajo se entregará al finalizar la asignatura y su elaboración será dirigida por las profesoras de la asignatura, para lo cual el estudiante deberá presentar un esquema inicial de cómo desarrollar el trabajo que será discutido entre ambos. Se establecerán horas de tutoría (presenciales o por correo electrónico) para el seguimiento del trabajo y el planteamiento de las dudas que le puedan surgir al estudiante a lo largo de su realización.

La superación del trabajo práctico escrito acreditará el logro del resultado de aprendizaje 7.

- **Presentación oral de un trabajo práctico**, se realizará en pequeños grupos y se preparará preferentemente sobre un queso u otro producto lácteo español con calidad reconocida o denominación de origen protegida. La calificación será de 0 a 10 y supondrá el 10% de la calificación final del estudiante. El trabajo se presentará después de la impartición de las últimas clases del bloque III y su elaboración será dirigida por las profesoras de la asignatura.

El trabajo se realizará en grupos de 3 personas y se dedicarán 6 horas para realizar todas las exposiciones orales.

26230 - Tecnología de la leche y de ovoproductos

La superación de la presentación oral acreditará el logro del resultado de aprendizaje 7.

2. Prueba global

- **Prueba escrita final teórica y trabajo práctico escrito**

El examen teórico constará de dos partes y los estudiantes podrán realizar las dos partes o una de ellas si la otra la hubieran superado en la evaluación continua. El resultado de las dos partes constituirá el 50% de la calificación global del estudiante, correspondiendo el 25% a la primera parte y el 25% a la segunda parte. La superación de estas pruebas acreditará el logro de los resultados de aprendizaje 1, 2, 3, 4 y 5. En el examen teórico el estudiante entregará el trabajo práctico escrito, cuya calificación será de 0 a 10 y supondrá el 20% de la calificación final del estudiante. Para este trabajo se establecerán las mismas pautas de tutoría que en la evaluación continua. La superación de esta prueba acreditará el logro del resultado de aprendizaje 7.

- **Examen práctico**

Para aquellos estudiantes que no han asistido a las prácticas o no las han superado, se realizará un examen práctico a continuación del teórico que consistirá en la realización en el laboratorio de una de las prácticas que se han llevado a cabo a lo largo del curso, el estudiante tendrá a su disposición el protocolo de la práctica y el material necesario. El estudiante tendrá que presentar al final de la práctica un informe sobre los resultados obtenidos. El resultado del examen práctico constituirá el 20% de la calificación global del estudiante. La superación de esta prueba acreditará el logro del resultado de aprendizaje 6.

- **Presentación oral de un trabajo práctico**

El estudiante que realice la prueba global tendrá también que realizar la presentación oral del trabajo práctico. La calificación de este trabajo será de 0 a 10 y supondrá el 10% de la calificación final del estudiante. Para este trabajo se establecerán las mismas pautas de tutoría que en la evaluación continua. La superación de esta prueba acreditará el logro del resultado de aprendizaje 7.

Las pruebas de la evaluación global se realizarán en las fechas establecidas en el calendario de exámenes elaborado por el centro.

El estudiante que no haya superado alguna de las actividades de evaluación a lo largo de la evaluación continua, podrá presentarse a dicha actividad en la prueba global. La calificación individual de las pruebas superadas se mantendrá en las sucesivas convocatorias, a excepción de las pruebas escritas que solo se mantendrán dentro del mismo curso.

4.2. Criterios de valoración y niveles de exigencia

Los criterios y niveles de exigencia para cada actividad de evaluación serán los mismos tanto para las pruebas realizadas en la evaluación continua como para la prueba global y serán los siguientes:

- **Prueba escrita** . Se valorará la claridad y la precisión de la respuesta, así como el contenido y su adecuación a la materia que se ha impartido en clase. Será necesario obtener un calificación mínima de 5 para superar esta prueba.
- **Clases prácticas** . Se valorará el grado de implicación y participación en la realización de las prácticas, el

26230 - Tecnología de la leche y de ovoproductos

adecuado manejo del material y equipos de laboratorio, y la precisión y claridad con los que el estudiante refleje los resultados en el informe de la práctica o en el examen de prácticas. Será necesario obtener una calificación mínima de 5 para superar esta parte.

- **Trabajo práctico escrito** . Se valorará la calidad de las publicaciones consultadas y la interpretación crítica de las mismas. Asimismo, se valorará la claridad y precisión en la redacción del trabajo. Será necesario obtener una calificación mínima de 5 para superar esta prueba.
- **Presentación oral del trabajo práctico** . Se valorará la claridad en la exposición y la capacidad para sintetizar las ideas en la presentación realizada en PowerPoint. También se valorará la capacidad de trabajo en grupo y la capacidad de comunicación de ideas. Será necesario obtener una calificación mínima de 5 para superar esta prueba.

El sistema de calificaciones se expresará mediante calificación numérica de acuerdo con el Real Decreto 1125/2003 de 5 de septiembre (BOE 18 de septiembre), por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional.

0-4,9: Suspenso (SS)

5,0-6,9: Aprobado (AP)

7,0-8,9: Notable (NT)

9,0-10: Sobresaliente (SB)

La mención de "Matrícula de Honor" podrá ser otorgada a estudiantes que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9.0. Su número no podrá exceder del cinco por ciento de los estudiantes matriculados en el correspondiente curso académico.

5.Actividades y recursos

5.1.Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en la impartición de 41 horas de clases magistrales, 13 horas de clases prácticas, 5 horas de visitas y 6 horas de seminarios.

Para el desarrollo de las clases magistrales, los estudiantes dispondrán en el ADD de la presentación que se proyecta en clase. En las clases habrá conexión a Internet para poder acceder a material visual complementario, como videos y páginas Web. Se dedicarán 40 minutos a la exposición de los contenidos de la clase y para fomentar la participación de los estudiantes se dedicarán 10 minutos a dudas o a comentar algún tema que se sugiera en la clase anterior para hacer una pequeña búsqueda de información.

Las clases prácticas se realizarán en la Planta Piloto de Tecnología de los Alimentos de la Universidad de Zaragoza y sus laboratorios. Los estudiantes dispondrán previamente de los protocolos para preparar las prácticas.

Los trabajos prácticos tutelados por las profesoras de la asignatura permitirán a los estudiantes utilizar los conocimientos básicos adquiridos, aprender a buscar la información y a profundizar en temas para complementar los que se imparten en las clases teóricas. Los trabajos escritos se realizarán de forma individual y el trabajo de exposición oral se realizará en grupo en las horas de seminarios.

5.2.Actividades de aprendizaje

26230 - Tecnología de la leche y de ovoproductos

Las actividades de aprendizaje que se plantean en esta asignatura son en primer lugar las clases teóricas, en las que se proporciona a los estudiantes los conocimientos básicos sobre los componentes de la leche y huevos, así como sobre los procesos tecnológicos para la elaboración de los productos lácteos y ovoproductos. Asimismo, se dedica una parte importante de la asignatura a las actividades prácticas, en las que el estudiante aplica un protocolo en el laboratorio, adquiriendo los conocimientos prácticos para llevar a cabo una metodología analítica.

Otra de las actividades de aprendizaje que realizan los estudiantes es el informe de una de las clases prácticas, en el que los estudiantes deben incluir los resultados obtenidos una vez elaborados y con una discusión de los mismos, analizando los problemas que hayan podido surgir en el desarrollo de las prácticas.

Los estudiantes realizarán dos trabajos prácticos, uno en forma escrita y otro con presentación oral. El trabajo escrito se realizará de forma individual, y en él se profundizará sobre un tema más específico, relacionado con los productos lácteos y ovoproductos, que no se aborde en las clases teóricas. El segundo trabajo se realizará en pequeños grupos y se preparará preferentemente sobre un queso u otro producto lácteo español con calidad reconocida o denominación de origen protegida. El trabajo se expondrá en forma de presentación oral en las horas de seminarios.

Por último, las visitas externas a un laboratorio y a las industrias permitirán a los estudiantes conocer la realidad del control de calidad de la leche y de los huevos, y de los procesos de elaboración de los productos lácteos y ovoproductos. Se fomentará la realización de preguntas al personal técnico de la industria sobre las cuestiones relacionadas con los procesos tecnológicos y control de calidad de los productos elaborados en dicha industria.

5.3.Programa

El programa de las clases teóricas y prácticas que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados de aprendizaje consta de las siguientes clases:

Clases teóricas

BLOQUE I. Composición de la leche (10 horas)

Capítulo I.1. Composición, estructura y propiedades (4 horas)

Tema 1: Introducción. Composición y estructura (2 horas)

Objetivos y organización de la asignatura. Fuentes de información. Componentes y estructura de la leche. Factores que influyen en la composición de la leche.

Tema 2: Propiedades de la leche (2 horas)

Propiedades físico-químicas de la leche: densidad, pH y acidez, potencial redox, propiedades ópticas, punto de congelación. Conductividad térmica y eléctrica. Métodos de medida instrumentales. Propiedades organolépticas de la leche. Factores que modifican las propiedades de la leche. Aplicaciones en el control de calidad de la leche

Capítulo I.2. Componentes de la leche (4 horas)

Tema 3: Proteínas y enzimas (1 hora)

26230 - Tecnología de la leche y de ovoproductos

Estructura de la micela de caseína: factores que afectan a su estabilidad. Coagulación ácida y coagulación enzimática. Proteínas del lactosuero. Beta-lactoglobulina . Alfa-lactalbúmina. Inmunoglobulinas. Lactoferrina. Propiedades biológicas y tecnológicas de las proteínas del lactosuero. Enzimas de la leche y su importancia tecnológica

Tema 4: Lípidos (1 hora)

Composición lipídica de la leche. Estructura del glóbulo graso. Estabilidad de la emulsión grasa y factores que la afectan. Cristalización de la grasa. Lipólisis enzimática. Oxidación lipídica. Efecto de la lipólisis y la oxidación en los productos lácteos. Medidas para prevenir la lipólisis y la oxidación de los lípidos.

Tema 5: Carbohidratos (1 hora)

Lactosa. Propiedades físico-químicas. Mutarrotación, solubilidad y cristalización. Consecuencias de la cristalización de la lactosa en los productos lácteos. Efecto de los tratamientos térmicos sobre la lactosa. Reacción de Maillard. Reacción de isomerización. Fermentación de la lactosa y productos derivados. Obtención de lactosa y de lactosa hidrolizada. Leche y productos lácteos bajos en lactosa.

Tema 6: Vitaminas y minerales (1 hora)

Contenido de vitaminas de la leche. Efecto de los tratamientos tecnológicos en las vitaminas. Fosfato cálcico coloidal. Equilibrio químico de las sales y factores que influyen: acidificación, tratamiento térmico y concentración. Otros minerales de la leche.

Capítulo I.3. Microbiología de la leche (2 horas)

Tema 7: Microorganismos alterantes y patógenos (1 hora)

Microorganismos presentes en la leche cruda. Fuentes de contaminación. Microorganismos patógenos. Microorganismos alterantes: influencia en la calidad de los productos lácteos. Contaminación abiótica de la leche.

Tema 8: Bacterias lácticas (1 hora)

Microorganismos utilizados en la elaboración de productos lácteos: bacterias lácticas, mohos y levaduras. Clasificación y aplicaciones. Utilización e importancia de los fermentos en la tecnología de los productos lácteos.

BLOQUE II. Procesos tecnológicos (6 horas)

Tema 9: Operaciones previas (2 horas)

Ordeño, recogida y transporte de la leche. Refrigeración de la leche: efecto sobre la flora psicrotrofa y los componentes de la leche. Sistemas de refrigeración. Depuración física: filtración y clarificación. Bactofugación. Termización. Desnatado y normalización. Homogeneización.

Tema 10: Tratamientos térmicos (2 horas)

26230 - Tecnología de la leche y de ovoproductos

Tipos de tratamientos térmicos: in batch, intercambiadores de calor, en el envase, inyección de vapor. Equipos. Regeneración de calor. Control de los tratamientos térmicos. Efecto de los tratamientos térmicos en los componentes y propiedades de la leche.

Tema 11: Procesos de concentración (2 horas)

Métodos de concentración. Métodos de evaporación. Métodos de secado. Secado por atomización. Equipos. Efecto de la concentración en la composición y propiedades de la leche. Procesos de membrana y aplicaciones: ósmosis inversa, nanofiltración, ultrafiltración y microfiltración.

BLOQUE III. Tecnología de los productos lácteos (16 horas)

Capítulo II.1. Leches de consumo (6 horas)

Tema 12: Leches líquidas (2 horas)

Tipos de leches pasteurizadas. Proceso de elaboración. Envasado y conservación. Leches pasteurizadas de larga conservación. Leches esterilizadas. Leche esterilizada en el envase. Leches UHT. Procesos de elaboración. Esquema de una planta de elaboración de leches pasteurizadas y esterilizadas. Leches enriquecidas. Propiedades nutritivas y organolépticas de las leches líquidas. Defectos y alteraciones de las leches líquidas.

Tema 13: Leches concentradas y en polvo (2 horas)

Tipos de leches evaporadas. Proceso de elaboración. Estabilidad al calor. Leche condensada. Proceso de elaboración. Tipos de leche en polvo. Proceso de elaboración. Esquema de una planta de elaboración de leches concentradas y en polvo. Propiedades nutritivas y organolépticas de las leches concentradas y en polvo. Defectos y alteraciones de las leches concentradas y en polvo.

Tema 14: Leches fermentadas (2 horas)

Tipos de leches fermentadas. Preparación de la leche para la fabricación de yogur. Elaboración de yogur firme y de yogur batido. Modificaciones físico-químicas que se producen en la leche en el proceso de transformación en yogur. Esquema de una planta de elaboración de yogur. Yogures tratados térmicamente. Leches fermentadas especiales: con probióticos, prebióticos, otros ingredientes. Defectos y alteraciones frecuentes del yogur.

Capítulo II.2. Productos lácteos grasos (13 horas)

Tema 15: Nata y mantequilla (3 horas)

Obtención de nata y tratamientos térmicos. Parámetros de calidad de la nata. Defectos y alteraciones más frecuentes en la nata. Elaboración de mantequilla: maduración de la nata, batido y amasado. Métodos continuos de fabricación de mantequilla: sistema NIZO. Otros métodos continuos: concentración y combinación. Esquema de una planta de elaboración de mantequilla. Derivados de la mantequilla: aplicaciones en la industria. Mantequillas bajas en grasa. Defectos y alteraciones más frecuentes.

26230 - Tecnología de la leche y de ovoproductos

Tema 16: Helados (2 horas)

Composición de los helados. Ingredientes, aditivos y elaboración de los helados de leche y crema: preparación del mix, homogeneización, tratamiento térmico, maduración, congelación superficial y moldeado, y congelación profunda. Estructura de los helados. Esquema de una planta de elaboración de helados. Defectos y alteraciones de los helados más frecuentes.

Tema 17: Elaboración de queso (3 horas)

Estandarización de la leche. Cultivos iniciadores. Agentes coagulantes enzimáticos y fases de la coagulación. Factores que influyen en la coagulación: factores intrínsecos, tratamientos previos de la leche. Formación del gel y sinéresis. Coagulación ácida y mixta. Operaciones de corte y desuerado. Operaciones de moldeado y salado. Aplicaciones de la filtración con membranas en la fabricación de queso.

Tema 18: Maduración de queso (3 horas)

Agentes de la maduración: cultivos secundarios. Transformaciones que se producen en la maduración: fermentación láctica, proteólisis y lipólisis. Condiciones de la maduración: temperatura, humedad y composición de la atmósfera. Tratamientos de la corteza y envasado. Desarrollo de las características del queso: flavor y textura. Maduración acelerada. Mecanización en la fabricación de queso.

Tema 19: Variedades de queso (2 horas)

Principales variedades de queso: procesos de elaboración y características. Quesos frescos por coagulación ácida y enzimática. Quesos madurados por mohos externos e internos. Quesos de pasta dura. Quesos de pasta semidura. Quesos de pasta hilada. Quesos fundidos. Defectos y alteraciones de los quesos.

BLOQUE IV: Huevo y ovoproductos (6 horas)

Tema 20: Componentes del huevo (2 horas)

Componentes del huevo y propiedades. Propiedades funcionales y tecnológicas del huevo y de los ovoproductos: formación de espuma, control de la cristalización, emulsificación, capacidad ligante, aglutinante, y mejora de la textura, color y sabor. Modificación en la composición del huevo: huevos omega 3. Fraccionamiento del huevo: proteínas bioactivas y lecitina.

Tema 21: Ovoproductos líquidos y congelados (2 horas)

Conservación de los huevos frescos. Cascado. Separación. Procesado de los ovoproductos líquidos: huevo entero, clara, yema. Filtración. Homogeneización. Estabilización. Pasteurización y ultrapasteurización. Ovoproductos congelados y ultracongelados. Aplicaciones de los ovoproductos líquidos.

Tema 22: Ovoproductos concentrados, deshidratados y procesados (2 horas)

26230 - Tecnología de la leche y de ovoproductos

Concentración de los ovoproductos. Desazucarado. Secado por atomización y liofilización: huevo, clara y yema en polvo. Otros ovoproductos (huevo en barra, huevo hilado, huevo en spray) y ovoproductos cocinados. Postres de huevo y de leche: ingredientes y proceso de elaboración.

Clases prácticas

- **Práctica 1:**

Determinación de los parámetros de calidad de la leche cruda: densidad, pH, acidez, presencia de antibióticos. Determinación del contenido en grasa y lactosa en leche de vaca. 3 horas

- **Práctica 2:**

Sesión 1. Operaciones de desnatado, homogenización y pasteurización de leche cruda de vaca. Determinación del contenido de grasa. 3 horas.

Sesión 2. Efecto de diferentes tratamientos térmicos de la leche en la desnaturalización de las proteínas del lactosuero, intensidad de la reacción de Maillard y en la aptitud para la coagulación. 3 horas.

- **Práctica 3:**

Elaboración de mantequilla a partir de nata dulce y fermentada. 1,5 horas.

- **Práctica 4.** Estudio de las propiedades funcionales de la clara de huevo y del huevo completo en la calidad de productos de pastelería: efecto de los tratamientos tecnológicos. 2,5 horas.

SEMINARIOS Y VISITAS

Los seminarios consistirán en las presentaciones orales de los trabajos prácticos realizados por los estudiantes.

- **Visita** al Laboratorio Interprofesional Lechero de Aragón (Movera, Zaragoza). 1 hora.
- **Visita** a la industria Pascual (Aranda de Duero, Burgos) en sus plantas de productos lácteos y la de ovoproductos. 4 horas.

5.4. Planificación y calendario

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

La distribución por semanas de todas las actividades de la asignatura estará disponible en el Anillo Digital Docente de la Universidad de Zaragoza (<http://add.unizar.es/add/area/index.php>).

5.5. Bibliografía y recursos recomendados

- Ciencia de la leche y tecnología de los productos lácteos / P. Walstra ... [et al.] ; traducción de Rosa M^a Oria Almudí . Zaragoza : Acribia, 2001
- Varnam, Alan H.. Leche y productos lácteos : tecnología, química y microbiología / Alan H. Varnam, Jane P. Sutherland ; traducido por Rosa Oria Almudí . [1^a ed.] Zaragoza : Acribia, D.L. 1995
- Tecnología de los productos lácteos / edición a cargo de Ralph Early ; traducción de Rosa Oria Almudí . Traducción de la 2^a ed. inglesa Zaragoza : Acribia, D.L. 2000

26230 - Tecnología de la leche y de ovoproductos

- Productos lácteos industriales / Michel Mahaut... [et al.] ; traducción realizada por Rosa Oria Almuñí . Zaragoza : Acribia, D.L. 2003
- Tamime, A.Y.. Yogur : ciencia y tecnología / A.Y. Tamime y R.K. Robinson ; traducido por María de la Concepción Díaz de Villegas y Alvaro Rodríguez Sánchez Arévalo . Zaragoza : Acribia, imp. 1991
- Scott, R. : Fabricación de queso / R. Scott, R.K. Robinson, R.A. Wilbey ; traducción de Andrés Marcos Barrado . - 2ª ed., reimp. Zaragoza : Acribia, 2010
- Egg science and technology / Willian J. Stadelman, Owen J. Cotterill ed.. 4 th ed. New York ; London : Food Products Press, cop. 1995
- Bylund, Gösta. Manual de industrias lácteas / texto : Gösta Bylund ; traducción de la versión inglesa a la española por : Antonio López Gómez López [y] Antonio Madrid Vicente . Madrid : A. Madrid Vicente : Mundi-Prensa, D.L. 2003

<http://psfunizar7.unizar.es/br13/egAsignaturas.php?codigo=26230&Identificador=12149>