



Universidad Autónoma del Estado de México
Facultad de Química
Licenciatura en Química en Alimentos



Guía pedagógica
Ciencia y Tecnología de Lácteos

Elaboró: Dra. María de los Ángeles Colín Cruz Fecha: 30 junio 2017
Dr. Daniel Díaz Bandera

Fecha de
aprobación

H. Consejo académico
24 enero 2018

H. Consejo de Gobierno
25 enero 2018





Índice

	Pág.
I. Datos de identificación	3
II. Presentación de la guía pedagógica	4
III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular	5
IV. Objetivos de la formación profesional	5
V. Objetivos de la unidad de aprendizaje	6
VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje, y su organización	6
VII. Acervo bibliográfico	16
VIII. Mapa curricular	17



I. Datos de identificación

Espacio educativo donde se imparte

Licenciatura

Unidad de aprendizaje Clave

Carga académica

Horas teóricas Horas prácticas Total de horas Créditos

Período escolar en que se ubica

Seriación

UA Antecedente UA Consecuente

Tipo de Unidad de Aprendizaje

Curso Curso taller

Seminario Taller

Laboratorio Práctica profesional

Otro tipo (especificar)

Modalidad educativa

Escolarizada. Sistema rígido No escolarizada. Sistema virtual

Escolarizada. Sistema flexible No escolarizada. Sistema a distancia

No escolarizada. Sistema abierto Mixta (especificar)

Formación común

Formación equivalente

Unidad de Aprendizaje



II. Presentación de la guía pedagógica

Conforme lo indica el **Artículo 87 del** Reglamento de Estudios Profesionales vigente, la guía pedagógica es un documento que complementa al programa de estudios y no tiene carácter normativo. Proporcionará recomendaciones para la conducción del proceso de enseñanza aprendizaje. Su carácter indicativo otorgará autonomía al personal académico para la selección y empleo de los métodos, estrategias y recursos educativos que considere más apropiados para el logro de los objetivos.

Con base en la modalidad educativa en que se ofrezca cada plan y/o programa de estudios, las unidades de aprendizaje contarán con una guía pedagógica institucional que será aprobada previamente a su empleo.

La guía pedagógica de la UA de Ciencia y Tecnología de Lácteos será un referente para el personal académico que desempeña docencia, tutoría o asesoría académicas, o desarrolle materiales y medios para la enseñanza y el aprendizaje. En particular para el docente la guía será un instrumento que le oriente de forma sencilla en el desarrollo de las actividades de enseñanza, así como de algunas estrategias didácticas que permitirán que los estudiantes desarrollen las competencias propias de la UA.

El enfoque y los principios pedagógicos que guían el desarrollo de esta Guía Pedagógica corresponden a la corriente constructivista del aprendizaje y la enseñanza, según la cual el aprendizaje es un proceso constructivo interno que realiza el estudiante a partir de su actividad interna y externa y, por intermediación del profesor -facilitador-, que propicia diversas situaciones de aprendizaje para facilitar la construcción de aprendizajes significativos y contextualizar el conocimiento.

Por tanto, los métodos, estrategias y recursos de enseñanza-aprendizaje están enfocados a cumplir los siguientes principios: el uso de estrategias motivacionales para influir positivamente en la disposición de aprendizaje de los estudiantes; la activación de los conocimientos previos de los estudiantes a fin de vincular lo que ya sabe con lo nuevo que va a aprender; diseñar diversas situaciones y condiciones que posibiliten diferentes tipos de aprendizaje; proponer diversas actividades de aprendizaje que brinden al estudiante diferentes oportunidades de aprendizaje y representación del contenido.

Los métodos a utilizar (analítico, activo y sintético principalmente), las estrategias (resúmenes, exposiciones, cuadro sinóptico, mapa cognitivo, reportes de prácticas), así como los recursos (diapositivas, proyector, internet, laboratorio, planta piloto, entre otros) coadyuvarán para que el proceso de enseñanza-aprendizaje se lleve a cabo de forma adecuada. En esta UA, la mayoría de los conceptos teóricos se complementan con prácticas de laboratorio o en la planta piloto de lácteos, lo cual contribuye en el reforzamiento de los conceptos y la adquisición de habilidades.



III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular

Núcleo de formación	Sustantivo
Área Curricular	Alimentos
Carácter de la UA	Obligatoria

IV. Objetivos de la formación profesional

Objetivos del programa educativo

Formar profesionales competentes que poseen una formación integral: en ciencias básicas, conocimientos sólidos en ciencia y tecnología de alimentos, complementada con disciplinas de las ciencias ambientales, administrativas, sociales y humanidades, que le permitirán resolver problemas relacionados con los alimentos en el aspecto fisicoquímico, nutricio, microbiológico, sensorial y de calidad, a lo largo de la cadena alimentaria, con una visión sustentable, actitud responsable y ética profesional, en beneficio de la sociedad, para:

- Aplicar los conocimientos y habilidades apropiadas en el análisis y control de agentes físicos, químicos y biológicos para ofrecer a la sociedad alimentos seguros a lo largo de la cadena alimentaria.
- Analizar, elegir y aplicar los métodos de muestreo, técnicas analíticas, control y seguimiento de procesos y un monitoreo durante la comercialización que aseguren la calidad fisicoquímica, microbiológica, nutrimental y sensorial de los alimentos para cumplir con las especificaciones que marca la legislación.
- Diseñar (o proponer) proyectos tomando como base el método científico y aplicando los conocimientos y habilidades apropiadas para el uso y aprovechamiento de nuevas fuentes de alimentos, el manejo de residuos de la industria alimentaria, el mejoramiento de los procesos y el desarrollo de tecnología, considerando la sustentabilidad de los sistemas en beneficio de la sociedad.
- Colaborar en equipos multidisciplinarios para lograr procesos productivos eficientes y eficaces en un marco sustentable aplicando la ciencia y tecnología de alimentos y mostrando respeto hacia la diversidad de opiniones.
- Asesorar a empresas públicas y privadas en la optimización de los procesos de transformación o elaboración de alimentos a través de la aplicación de conocimientos en ciencia y tecnología de alimentos, sistemas de gestión (calidad, ambiente, seguridad) y participar en el desarrollo del entorno socioeconómico.

Objetivos del Núcleo de Formación Sustantivo

Desarrollar en el alumno el dominio teórico, metodológico y axiológico del campo de conocimiento donde se inserta la profesión.



Objetivos del área curricular o disciplinaria de Alimentos

Contribuir en la formación profesional, ética y responsable de los alumnos aportando los fundamentos de la ciencia y de la tecnología de los alimentos, con base en las ciencias biológicas, físicas, químicas y de la ingeniería, para el estudio de la naturaleza de los alimentos, las causas de su alteración y los principios en que descansa el procesado de los mismos; así como la aplicación de estos principios para la selección, conservación, transformación, envasado, distribución y uso de alimentos nutritivos y seguros en beneficio de la sociedad.

V. Objetivos de la unidad de aprendizaje

Analizar los fundamentos de la ciencia de la leche para comprender los cambios que le ocurren cuando se emplean las diversas operaciones utilizadas en la tecnología lechera y aplicar estos conceptos en la obtención de productos lácteos de calidad y seguros, considerando un enfoque sustentable.

VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje, y su organización.

Unidad 1. Fisicoquímica y bioquímica de la leche
Objetivo: Explicar las características fisicoquímicas y bioquímicas de la leche a través del análisis de documentos especializados para comprender la complejidad de los diversos sistemas que existen en este alimento.
Contenidos: 1.1. Conceptos: leche, importancia como alimento complejo, valor nutrimental, composición química general, importancia económica. 1.2. Lactosa: propiedades químicas y físicas. Cristalización y su importancia en los procesos. Usos y aplicaciones. 1.3. Grasa: características sensoriales, importancia económica. 1.3.1. Composición química (ácidos grasos), propiedades físicas (punto de fusión), deterioro (oxidación, lipólisis). Componentes insaponificables. 1.3.2. Glóbulo graso: composición y estructura de la gota lipídica, estructura y función de la membrana. 1.4. Proteína: características generales 1.4.1. Caseínas: características de las fracciones de caseínas (PM, aminoácidos, fosfoserinas, hidrofobicidad). 1.4.2. Micela de caseína: estructura, PM, función de la caseína kapa en la estabilidad. 1.4.3. Proteínas solubles: características de albúminas y globulinas, termosensibilidad, PM, valor nutrimental. Importancia de la beta-lactoglobulina y alfa-lactalbúmina. 1.5. Minerales: contenido de minerales en la leche



- 1.5.1. Minerales mayoritarios: P, Ca, Mg, citrato y su función en la estructura de la micela de caseína.
- 1.5.2. Oligoelementos presentes de forma constante, minerales de contaminación (plomo...).
- 1.6. Enzimas presentes en la leche
 - 1.6.1. Enzimas de interés tecnológico: proteasa alcalina y lipasa
 - 1.6.2. Enzimas como indicadoras: fosfatasa alcalina, catalasa, lactoperoxidasa.

Métodos, estrategias y recursos educativos

Métodos:

- Analítico
- Activo
- Sintético
- Técnicas: expositiva, interrogatorio

Estrategias:

- Lecturas comentadas
- Resúmenes
- Reporte de prácticas

Recursos educativos (uso del docente):

- Diapositivas, proyector, pizarrón, marcadores
- Libros y artículos especializados, internet

Actividades de enseñanza y de aprendizaje

Inicio	Desarrollo	Cierre
<p>Encuadre El docente presenta el programa: objetivo, secuencia de contenidos, forma de trabajo y evaluación. El docente informa a los alumnos la importancia de revisar los temas con antelación para comprender mejor las exposiciones del profesor y participar durante las clases. A1 Lectura de un documento sobre la domesticación de mamíferos y el consumo de leche en la antigüedad. Discusión grupal.</p>	<p>Docente Expone el tema 1.1 A2 Participan durante la exposición del docente. Docente Expone el tema 1.2 A3 Leen documento sobre la cristalización de la lactosa y hace resumen de media cuartilla. Docente Expone el tema 1.3 (1.3.1 y 1.3.2). A4 Leen documento (actividad extraclase) sobre el glóbulo graso y discusión grupal. Docente Expone el tema 1.4 (1.4.1, 1.4.2 y 1.4.3). A5 Leen las características de la caseína kappa y participa durante la exposición del docente. A6 Leen artículo sobre la estructura de la micela y hace resumen.</p>	<p>Resumen de la unidad temática</p>



	<p>Docente Expone el tema 1.5 (1.5.1 y 1.5.2). A7 Participan durante la exposición del docente. A8 Hacen una investigación, preparan y exponen en equipo el tema 1.6 (1.6.1 y 1.6.2). Docente Retroalimenta las exposiciones de los alumnos. A9 Realizan práctica de laboratorio y elaboran un reporte escrito.</p>	
1.5 h	22 h	0.5 h
Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)		
Escenarios	Recursos	
Aula, laboratorio.	Lo necesario para tomar notas, libros y artículos especializados, indumentaria para trabajo en laboratorio y material necesario.	

Unidad 2. Microbiología de la leche

Objetivo: Diferenciar la naturaleza de los microorganismos presentes en la leche en función de su actividad metabólica mediante el análisis de documentos especializados para comprender el efecto benéfico o perjudicial sobre los componentes de la leche.

Contenidos:

- 2.1. Microorganismos presentes en la leche.
 - 2.1.1. Formas de contaminación: ambiente, agua, alimento, ordeñador, equipo.
- 2.2. Microorganismos saprofitos
 - 2.2.1. Tipos de microorganismos que no provocan alteraciones evidentes: bacterias mesofílicas, termofílicas, psicofílicas, mohos, levaduras.
- 2.3. Microorganismos deteriorantes
 - 2.3.1. Microorganismos que producen coloración, aromas desagradables, proteólisis, lipólisis, entre otros.
- 2.4. Microorganismos patógenos
 - 2.4.1. Microorganismos que provocan mastitis en la vaca: estreptococos y otros
 - 2.4.2. Microorganismos patógenos para el humano: *M. tuberculosis*, *B. abortus*, *S. aureus*, *Salmonella*, *E. coli*.
- 2.5. Bacterias lácticas: definición, clasificación y su función en tecnología lechera
 - 2.5.1. Transporte de la lactosa a través de la membrana en las bacterias lácticas.
 - 2.5.2. Clasificación de las bacterias lácticas en función de su forma de degradar la glucosa: homofermentativas y heterofermentativa; rutas bioquímicas empleadas para degradar la galactosa.
 - 2.5.3. Tipos de bacterias y empleo en tecnología lechera.



Métodos, estrategias y recursos educativos		
<p>Métodos: Analítico Sintético Técnicas: expositiva, interrogatorio</p> <p>Estrategias: Discusión de documentos Exposiciones</p> <p>Recursos educativos (uso del docente): Diapositivas, proyector, pizarrón, marcadores Libros y artículos especializados, internet</p>		
Actividades de enseñanza y de aprendizaje		
Inicio	Desarrollo	Cierre
<p>Docente Presenta el contenido de la unidad temática, e indica a los alumnos la literatura que deben revisar con antelación para exponer los temas.</p>	<p>A10 Hacen investigación para exponer en equipos los temas 2.1 al 2.4. Docente Retroalimenta las exposiciones de los alumnos. Docente Expone el tema 2.5 (2.5.1, 2.5.2 y 2.5.3). A11 Participan durante la exposición del docente</p>	<p>Resumen de la unidad temática</p>
0.25 h	7.5 h	0.25 h
Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)		
Escenarios	Recursos	
Aula	Lo necesario para tomar notas, libros y artículos especializados, uso de internet.	

Unidad 3. Operaciones unitarias empleadas en tecnología lechera
<p>Objetivo: Distinguir las operaciones unitarias aplicadas en el procesamiento de la leche mediante el análisis de documentos especializados para comprender el efecto sobre los componentes de la misma.</p>
<p>Contenidos:</p> <p>3.1. Tratamientos térmicos</p> <p>3.1.1. Efecto del calor sobre los componentes de la leche.</p> <p>3.1.2. Pasteurización: objetivo, tipos, parámetros (temperaturas, tiempos), efectos, características de los equipos, aplicaciones.</p> <p>3.1.3. Esterilización: objetivo, UTH y autoclave, parámetros (T, t), efectos, características de los equipos, aplicaciones.</p>



<p>3.2. Deshidratación</p> <p>3.2.1. Deshidratación parcial: objetivo, evaporación, parámetros (P, T, t), efectos, cristalización de lactosa, características de leches concentradas (esterilizada y azucarada) y de los equipos, aplicaciones.</p> <p>3.2.2. Deshidratación total: objetivo, secado en tambor, secado por aspersión, parámetros (T, t), instantaneización, características de las leches en polvo y de los equipos.</p> <p>3.3. Procesos de separación en tecnología lechera</p> <p>3.3.1. Descremado: objetivo, espontáneo y centrífugo, principio, parámetros (T, rotación), características del equipo, aplicaciones. Estandarización en materia grasa (cuadrado de Pearson).</p> <p>3.3.2. Clarificación: objetivo, parámetros (T, rotación), características del equipo, aplicaciones.</p> <p>3.3.3. Bactofugación: objetivo, parámetros (T, rotación), características del equipo, efectos y aplicaciones.</p> <p>3.3.4. Ultrafiltración: objetivo, principio, parámetros (T, P), características del equipo (materiales de membrana, tamaño de poro), composición del concentrado y del permeado, aplicaciones.</p> <p>3.3.5. Ósmosis Inversa: objetivo, principio, parámetros (T, P), características del equipo (materiales de membrana, tamaño de poro), composición del concentrado y del permeado, aplicaciones.</p> <p>3.4. Procesos de reducción de tamaño en tecnología lechera</p> <p>3.4.1. Homogeneización: objetivo, principio, parámetros (T, P), características del equipo, efectos sobre los componentes de la leche, aplicaciones.</p> <p>3.4.2. Alisado: objetivo, parámetros (T, P), aplicaciones.</p>		
Métodos, estrategias y recursos educativos		
<p>Métodos:</p> <p>Analítico</p> <p>Activo</p> <p>Sintético</p> <p>Técnicas: expositiva, interrogatorio</p> <p>Estrategias:</p> <p>Exposiciones</p> <p>Reporte de prácticas</p> <p>Recursos educativos (uso del docente):</p> <p>Diapositivas, proyector, pizarrón, marcadores</p> <p>Libros y artículos especializados, internet</p>		
Actividades de enseñanza y de aprendizaje		
Inicio	Desarrollo	Cierre



<p>Docente Presenta el contenido de la unidad temática, e indica a los alumnos que deben revisar los conceptos aprendidos en operaciones unitarias.</p>	<p>A12 Investigan y exponen el tema 3.1.1. Discusión grupal y elaboración de resumen en el pizarrón. Docente Expone los temas 3.1.2 y 3.1.3. A13 Participan durante la exposición del docente Docente Expone los temas 3.2.1 y 3.2.2. A14 Participan durante la exposición del docente Docente Expone los temas 3.3.1, 3.3.2 y 3.3.3. A15 Participan durante la exposición del docente A16 Investigan para exponer en equipos los temas 3.3.4 y 3.3.5. Docente Retroalimenta las exposiciones de los alumnos. Docente Expone los temas 3.4.1, 3.4.2. A17 Participan durante la exposición del docente A18 Realizan práctica en la planta piloto y elaboran un reporte escrito.</p>	<p>Resumen de la unidad temática</p>
<p>0.25 h</p>	<p>17.5 h</p>	<p>0.25 h</p>
<p>Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)</p>		
<p>Escenarios</p>	<p>Recursos</p>	
<p>Aula, planta de alimentos</p>	<p>Lo necesario para tomar notas, libros y artículos especializados, uso de internet, indumentaria para trabajo en la planta piloto de alimentos y material necesario.</p>	

Unidad 4. Procesamiento de leches de consumo

Objetivo: Utilizar los conceptos analizados en las unidades temáticas anteriores y analizar documentos especializados para construir las etapas de los procesos empleados en la obtención de leches de consumo.

Contenidos:

- 4.1. Leches pasteurizadas: diagrama de flujo y etapas, controles llevados a cabo en cada etapa, equipo empleado (parámetros y controles), especificaciones del producto terminado según la norma correspondiente.
- 4.2. Leches reconstituidas y recombinadas: diagramas de flujo y etapas, controles llevados a cabo en cada etapa, equipo empleado (parámetros y controles), especificaciones del producto terminado según la norma correspondiente.



<p>4.3. Leches concentradas (evaporada y condensada): diagrama de flujo y etapas, controles llevados a cabo en cada etapa, equipo empleado (parámetros y controles), especificaciones de los productos terminados según las normas correspondientes.</p> <p>4.4. Leche en polvo (spray): diagrama de flujo y etapas, controles llevados a cabo en cada etapa, equipo empleado (parámetros y controles), especificaciones del producto terminado según la norma correspondiente.</p> <p>4.5. Leches maternizadas: características y especificaciones de la norma correspondiente, materias primas empleadas, diagrama de flujo y etapas, controles llevados a cabo en cada etapa, equipo empleado (parámetros y controles).</p>		
Métodos, estrategias y recursos educativos		
<p>Métodos: Analítico Sintético Técnicas: expositiva, interrogatorio</p> <p>Estrategias: Exposiciones Discusiones grupales</p> <p>Recursos educativos (uso del docente): Diapositivas, proyector, pizarrón, marcadores Libros y artículos especializados, internet</p>		
Actividades de enseñanza y de aprendizaje		
Inicio	Desarrollo	Cierre
<p>Docente Presenta el contenido de la unidad temática, e indica a los alumnos los documentos e información que deben consultar para el desarrollo de la unidad.</p>	<p>A19 Investigan para exponer en equipos los temas de la unidad: 4.1 al 4.5 Docente Retroalimenta las exposiciones de los alumnos.</p>	<p>Resumen de la unidad temática</p>
0.25 h	5.5 h	0.25 h
Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)		
Escenarios	Recursos	
Aula	Lo necesario para tomar notas, libros y artículos especializados, uso de internet.	



Unidad 5. Fundamentos para la obtención de queso

Objetivo: Analizar los fundamentos fisicoquímicos de las etapas involucradas en la obtención de queso a través del análisis de documentos especializados para aplicarlos en la transformación de la leche en diversos tipos de queso.

Contenidos:

- 5.1. Queso: definición, componentes, tipos, etapas de elaboración.
- 5.2. Coagulación: objetivo
 - 5.2.1. Coagulación enzimática: fisicoquímica de la fase enzimática y fase de coagulación, características del gel.
 - 5.2.2. Coagulación ácida: efecto de la acidificación sobre la fisicoquímica de la micela, características del gel.
- 5.3. Desuerado: objetivo
 - 5.3.1. Factores que intervienen en el desuerado: sinéresis. Factores que aceleran la sinéresis: mecánicos, aplicación de temperatura, efecto de la acidificación. Desuerado en un gel enzimático y un gel ácido.
- 5.4. Salado: objetivo y funciones de la sal
 - 5.4.1. Tipos de salado (salmuera, en superficie, en la pasta, etc.), cantidad de sal.
- 5.5. Maduración: definición
 - 5.5.1. Bioquímica de la maduración: enzimas (de la leche, coagulante, microbianas).
 - 5.5.2. Degradación de lactosa, proteólisis, lipólisis en función de las enzimas presentes y la flora microbiana.
 - 5.5.3. Factores que influyen en la maduración: T, t, ambiente.
- 5.6. Lactosuero: composición química y efecto ambiental
 - 5.6.1. Procesos utilizados para aprovechar los componentes del lactosuero: termocoagulación de proteínas, concentración, secado, desmineralización, separación de proteínas.
 - 5.6.2. Usos del lactosuero y sus componentes.

Métodos, estrategias y recursos educativos

Métodos:

- Analítico
- Activo
- Sintético
- Técnicas: expositiva, interrogatorio

Estrategias:

- Cuadro sinóptico
- Reportes de prácticas

Recursos educativos (uso del docente):

- Diapositivas, proyector, pizarrón, marcadores



Libros y artículos especializados, internet		
Actividades de enseñanza y de aprendizaje		
Inicio	Desarrollo	Cierre
Docente Presenta el contenido de la unidad temática, e indica a los alumnos los documentos que deben revisar para participar en clase.	<p>Docente Expone el tema 5.1 y 5.2 (5.2.1 y 5.2.2).</p> <p>A20 Participan durante la exposición del docente y realizan un cuadro sinóptico sobre la coagulación enzimática y ácida.</p> <p>Docente Expone el tema 5.3 (5.3.1).</p> <p>A21 Participan durante la exposición del docente.</p> <p>A22 Preparan el tema 5.4 (5.4.1), discusión en clase y elaboración de resumen en el pizarrón.</p> <p>Docente Expone el tema 5.5 (5.5.1-5.5.3).</p> <p>A23 Participan durante la exposición del docente.</p> <p>Docente Expone el tema 5.6</p> <p>A24 Participan durante la exposición del docente.</p> <p>A25 Preparan los temas 5.6.1 y 5.6.2 y exponen en equipo.</p> <p>Discusión grupal coordinada por el docente.</p> <p>A26 Realizan prácticas en la planta piloto y elaboran reportes escritos.</p>	Resumen de la unidad temática
0.25 h	27.5 h	0.25 h
Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)		
Escenarios	Recursos	
Aula, planta piloto de alimentos	Lo necesario para tomar notas, libros y artículos especializados, uso de internet. Indumentaria adecuada para trabajar en la planta de alimentos y materiales necesarios.	

Unidad 6. Fundamentos para la obtención de leches fermentadas
Objetivo: Analizar los fundamentos fisicoquímicos de las etapas involucradas en la transformación de leche en un derivado fermentado mediante el análisis de documentos especializados para aplicarlos en la obtención de una leche fermentada.
Contenidos:
6.1. Leches fermentadas: definición, tipos y características.
6.2. Yogur: definición según la norma, tipos y características.



6.2.1. Características de *Streptococcus salivarius* ssp *thermophilus* y *Lactobacillus delbruekii* ssp *bulgaricus*: temperatura óptima de crecimiento, degradación de glucosa y galactosa, producción de ácido, compuestos de aroma.
6.2.2. Simbiosis entre *Streptococcus* y *Lactobacillus*: mecanismo.
6.2.3. Etapas clave en el proceso de obtención de Yogur: temperatura, manipulación del gel, almacenamiento.

Métodos, estrategias y recursos educativos

Métodos:

- Analítico
- Activo
- Sintético
- Técnicas: expositiva, interrogatorio

Estrategias:

- Mapa cognitivo
- Reporte de práctica

Recursos educativos (uso del docente):

- Diapositivas, proyector, pizarrón, marcadores
- Libros y artículos especializados, internet

Actividades de enseñanza y de aprendizaje

Inicio	Desarrollo	Cierre
<p>Docente Presenta el contenido de la unidad temática, e indica a los alumnos los documentos que deben revisar para participar en clase.</p>	<p>A27 Investigan el tema 6.1 y discusión grupal. Docente Retroalimenta la discusión. Docente Expone el tema 6.2. A28 Participan durante la exposición del docente. A29 Investigan el tema 6.2.1, discusión grupal y hacen un mapa cognitivo sobre las características de estas dos bacterias. Docente Expone los temas 6.2.2 y 6.2.3. A30 Participan durante la exposición del docente. A31 Realizan práctica en la planta piloto y elaboran reporte escrito.</p>	<p>Resumen de la unidad temática</p>
<p>0.25 h</p>	<p>11.5 h</p>	<p>0.25 h</p>

Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)

Escenarios	Recursos
<p>Aula, planta piloto de alimentos</p>	<p>Lo necesario para tomar notas, libros y artículos especializados, uso de internet. Indumentaria adecuada para trabajar en la planta de alimentos y materiales necesarios.</p>



VIII. Acervo bibliográfico

Básico

- Alais Ch. (1998). Ciencia de la Leche. Principios de Técnicas Lecheras. 4ª edición. Continental. España.
- Britz T. J. and Robinson R. K. (edited by) (2008). Advanced dairy science and technology. Wiley and Sons.
- Chandan R. C., Kilara A., Shah N. (edited by) (2008). Dairy processing and quality assurance. Wiley and Sons.
- Eck A. (Coordinador). (1990). El Queso. 2ª edición. Omega. Barcelona, España.
- Fox P. F., Guinee T.P., Cogan T.M. and McSweeney P.L.H. (2017). Fundamentals of Cheese Science. 2nd edition. Springer
- Fox P. F., Uniacke-Lowe T., McSweeney P.L.H and O'Mahony J. A. (2015). Dairy Chemistry and Biochemistry. 2nd edition. Springer.
- Robinson R. K. (1991). Modern Dairy Technology. Edited by R.K. Robinson. Elsevier Applied Science. England. 1 y II
- Tamime A. Y. (edited by) (2009). Milk processing and quality management. Wiley and Sons.
- Walstra P., Geurts T. L., Noomen A., Jellema A. y van Boekel MAJS. (2001). Ciencia de la leche y tecnología de los productos lácteos. Acibia, España.
- Walstra P., Wouters J. T. M. and Geurts T. J. (2006). Dairy Science and Technology. 2nd edition. CRC Press-Taylor & Francis.

Complementario

- Magariños H. (2001). Producción higiénica de la leche cruda. Proyecto OEA/GTZ de Calidad y Productividad en la pequeña y mediana empresa. Producción y Servicios Incorporados S. A. Guatemala, Centroamérica.
- Scott, R. (1986). Cheesemaking Practice. 2nd, edition. Elsevier Applied Science Publishers. England.
- Tamine A. Y., Robinson R.K. (2000). Yogurt Science and Technology. CRC Press.
- Veisseyre R. (1988). Lactología Técnica. Composición, Recogida, Tratamiento y transformación de la Leche. 3a. edición. Acibia, España.

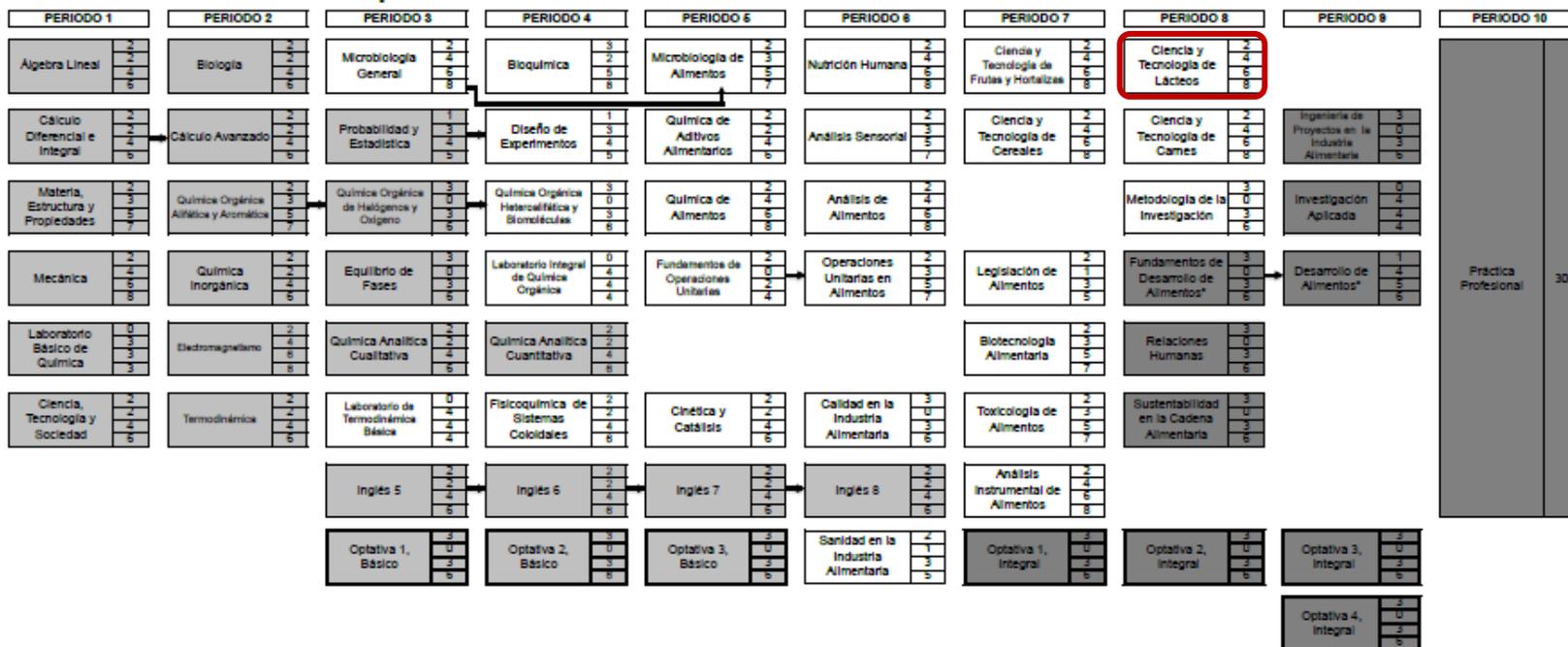
Revistas científicas:

- *Journal of Dairy Science*
- *International Journal of Dairy Technology*
- *International Dairy Journal*
- *Dairy Science and Technology*
- *Dairy Research*



VIII. Ubicación en el mapa curricular

Mapa curricular de la Licenciatura en Química en Alimentos 2015



HT	10
HP	16
TH	26
CR	36

HT	12
HP	15
TH	27
CR	36

HT	18
HP	15
TH	31
CR	47

HT	18
HP	16
TH	31
CR	47

HT	15
HP	13
TH	28
CR	43

HT	15
HP	17
TH	32
CR	47

HT	15
HP	16
TH	34
CR	48

HT	18
HP	8
TH	30
CR	48

HT	10
HP	8
TH	18
CR	28

HT	
HP	
TH	
CR	30

SIMBOLOGÍA

Unidad de aprendizaje	HT: Horas Teóricas
	HP: Horas Prácticas
	TH: Total de Horas
	CR: Créditos

10 Líneas de seriación →

- Obligatorio Núcleo Básico
- Obligatorio Núcleo Sustantivo
- Obligatorio Núcleo Integral
- Optativo Núcleo Básico
- Optativo Núcleo Integral

* Unidades de Aprendizaje Integrativas Profesionales

PARAMETROS DEL PLAN DE ESTUDIOS

Núcleo Básico cursar y acreditar 21 UA	41
	45
	87
	128

Núcleo Básico acreditar 3 UA	0
	0
	0
	18

Total del Núcleo Básico 24 UA para cubrir 146 créditos	
--	--

Núcleo Sustantivo cursar y acreditar 27 UA	53
	72
	125
	178

Núcleo Sustantivo acreditar 3 UA	0
	0
	0
	18

Total del Núcleo Sustantivo 27 UA para cubrir 178 créditos	
--	--

Núcleo Integral cursar y acreditar 5 UA + 1 Práctica Profesional	19
	5
	21
	54

Núcleo Integral acreditar 4 UA	12
	0
	0
	24

Total del Núcleo Integral 10 UA + 1 Práctica Profesional para cubrir 88 créditos	
--	--

TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS

UA Obligatorias	54 UA + 1 Actividad Académica
UA Optativas	7
UA a Acreditar	61 UA + 1 Actividad Académica
Créditos	412