



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



**Guía de Evaluación del Aprendizaje**  
**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 de evaluación del aprendizaje	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 actividades de evaluación	6
VII. Mapa curricular	13



**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 de evaluación del aprendizaje

Conforme lo establece el Artículo 89 del Reglamento de Estudios Profesionales vigente, la presente Guía de Evaluación del Aprendizaje es el documento normativo que contiene los criterios, instrumentos y procedimientos a emplear en los procesos de evaluación de los estudios realizados por los alumnos. Se caracteriza por lo siguiente:

- a) Sirve de apoyo para la evaluación en el marco de la acreditación de los estudios, como referente para los alumnos y personal académico responsable de la evaluación.
- b) Es un documento normativo respecto a los principios y objetivos de los estudios profesionales, así como en relación con el plan y programas de estudio.

Es a través de la evaluación que el docente acredita el grado en que los estudiantes cuentan con los conocimientos, habilidades y actitudes requeridos en cada etapa formativa a fin de cumplir con los objetivos educativos y contribuir al desarrollo de las competencias profesionales indicadas en el perfil de egreso.

En este sentido es responsabilidad del docente realizar una evaluación objetiva y justa considerando tanto los objetivos de aprendizaje establecidos como el nivel de desempeño logrado por el estudiante en la realización de sus actividades de aprendizaje. Estas actividades aportan evidencias sobre el estado del aprendizaje logrado por el estudiante, y serán valoradas a través de criterios de desempeño específicos, descritos en instrumentos como listas de cotejo, rúbricas y cuestionarios (exámenes).

El diseño de la presente guía de evaluación se orienta a realizar las siguientes funciones:

- Identificar si los estudiantes cuentan con los conocimientos o habilidades necesarios para los nuevos aprendizajes.
- Realizar ajustes a la metodología de enseñanza y de aprendizaje desde el inicio, a partir de los resultados obtenidos en la evaluación diagnóstica.
- Verificar el avance de los estudiantes según su desempeño, para ofrecer apoyo y estimular el esfuerzo.
- Facilitar los sistemas de apoyo que requiera el estudiante para alcanzar los niveles de logro deseados.

La evaluación será de tipo diagnóstica, formativa y sumativa, por ello se seleccionaron, entre todas las actividades planeadas en la Guía Pedagógica, sólo aquellas que se consideraron más significativas, y que ofrecen mayor evidencia sobre el aprendizaje.



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

<b>Núcleo de formación</b>	<b>Sustantivo</b>
<b>Área Curricular</b>	<b>Alimentos</b>
<b>Carácter de la UA</b>	<b>Obligatoria</b>

### 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 actividades de evaluación

<b>Unidad 1. Fisicoquímica y bioquímica de la leche</b>
<b>Objetivo:</b> 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.
<p><b>Contenidos:</b></p> <p>1.1. Conceptos: leche, importancia como alimento complejo, valor nutrimental, composición química general, importancia económica.</p> <p>1.2. Lactosa: propiedades químicas y físicas. Cristalización y su importancia en los procesos. Usos y aplicaciones.</p> <p>1.3. Grasa: características sensoriales, importancia económica.</p> <p>1.3.1. Composición química (ácidos grasos), propiedades físicas (punto de fusión), deterioro (oxidación, lipólisis). Componentes insaponificables.</p> <p>1.3.2. Glóbulo graso: composición y estructura de la gota lipídica, estructura y función de la membrana.</p> <p>1.4. Proteína: características generales</p> <p>1.4.1. Caseínas: características de las fracciones de caseínas (PM, aminoácidos, fosfoserinas, hidrofobicidad).</p> <p>1.4.2. Micela de caseína: estructura, PM, función de la caseína kapa en la estabilidad.</p> <p>1.4.3. Proteínas solubles: características de albúminas y globulinas, termosensibilidad, PM, valor nutrimental. Importancia de la beta-lactoglobulina y alfa-lactalbúmina.</p> <p>1.5. Minerales: contenido de minerales en la leche</p> <p>1.5.1. Minerales mayoritarios: P, Ca, Mg, citrato y su función en la estructura de la micela de caseína.</p>



- 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.

### Evaluación del aprendizaje

Actividad	Evidencia	Instrumento
<b>A3</b> Leen documento sobre la cristalización de la lactosa y hacen resumen de media cuartilla.	Resumen	Rúbrica
<b>A6</b> Leen artículo sobre la estructura de la micela y hace resumen.		
<b>A8</b> Hacen una investigación, preparan y exponen en equipo el tema 1.6 (1.6.1 y 1.6.2).	Exposición	Lista de cotejo
<b>A9</b> Realizan práctica de laboratorio y elaboran un reporte escrito.	Observación directa	Lista de cotejo
	Reporte de práctica	Rúbrica

### 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...
- 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.

**Evaluación del aprendizaje**

Actividad	Evidencia	Instrumento
<b>A10</b> Hacen investigación para exponer en equipos los temas 2.1 al 2.4.	Exposición	Lista de cotejo

**Unidad 3. Operaciones unitarias empleadas en tecnología lechera**

**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.

**Contenidos:**

- 3.1. Tratamientos térmicos
  - 3.1.1. Efecto del calor sobre los componentes de la leche.
  - 3.1.2. Pasteurización: objetivo, tipos, parámetros (temperaturas, tiempos), efectos, características de los equipos, aplicaciones.
  - 3.1.3. Esterilización: objetivo, UTH y autoclave, parámetros (T, t), efectos, características de los equipos, aplicaciones.
- 3.2. Deshidratación
  - 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.
  - 3.2.2. Deshidratación total: objetivo, secado en tambor, secado por aspersion, parámetros (T, t), instantaneización, características de las leches en polvo y de los equipos.
- 3.3. Procesos de separación en tecnología lechera
  - 3.3.1. Descremado: objetivo, espontáneo y centrífugo, principio, parámetros (T, rotación), características del equipo, aplicaciones. Estandarización en materia grasa (cuadrado de Pearson).
  - 3.3.2. Clarificación: objetivo, parámetros (T, rotación), características del equipo, aplicaciones.
  - 3.3.3. Bactofugación: objetivo, parámetros (T, rotación), características del equipo, efectos y aplicaciones.
  - 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.
  - 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>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>		
<b>Evaluación del aprendizaje</b>		
Actividad	Evidencia	Instrumento
<b>A16</b> Investigan para exponer en equipos los temas 3.3.4 y 3.3.5.	Exposición	Lista de cotejo
<b>A18</b> Realizan práctica en la planta piloto y elaboran un reporte escrito.	Observación directa	Lista de cotejo
	Reporte de práctica	Rúbrica

<b>Unidad 4. Procesamiento de leches de consumo</b>		
<b>Objetivo:</b> 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.		
<b>Contenidos:</b>		
<p>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.</p> <p>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> <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>		
<b>Evaluación del aprendizaje</b>		
Actividad	Evidencia	Instrumento
<b>A19</b> Investigan para exponer en equipos los temas de la unidad: 4.1 al 4.5	Exposición	Lista de cotejo



### 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.

#### Evaluación del aprendizaje

Actividad	Evidencia	Instrumento
<b>A20</b> Participan durante la exposición del docente y realizan un cuadro sinóptico sobre la coagulación enzimática y ácida.	Cuadro sinóptico	Lista de cotejo
<b>A25</b> Preparan los temas 5.6.1 y 5.6.2 y exponen en equipo.	Exposición	Lista de cotejo
<b>A26</b> Realizan prácticas en la planta piloto y elaboran reportes escritos.	Observación directa	Lista de cotejo
	Reporte de práctica	Rúbrica



<b>Unidad 6. Fundamentos para la obtención de leches fermentadas</b>		
<b>Objetivo:</b> 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.		
<b>Contenidos:</b>		
6.1. Leches fermentadas: definición, tipos y características.		
6.2. Yogur: definición según la norma, tipos y características.		
6.2.1. Características de <i>Streptococcus salivarius</i> ssp <i>thermophilus</i> y <i>Lactobacillus delbruekii</i> ssp <i>bulgaricus</i> : temperatura óptima de crecimiento, degradación de glucosa y galactosa, producción de ácido, compuestos de aroma.		
6.2.2. Simbiosis entre <i>Streptococcus</i> y <i>Lactobacillus</i> : mecanismo.		
6.2.3. Etapas clave en el proceso de obtención de Yogur: temperatura, manipulación del gel, almacenamiento.		
<b>Evaluación del aprendizaje</b>		
<b>Actividad</b>	<b>Evidencia</b>	<b>Instrumento</b>
<b>29</b> Investigan el tema 6.2.1, discusión grupal y hacen un mapa cognitivo sobre las características de las bacterias del Yogur.	Mapa cognitivo	Lista de cotejo
<b>A31</b> Realizan práctica en la planta piloto y elaboran reporte escrito.	Observación directa	Lista de cotejo
	Reporte de práctica	Rúbrica

**Primera evaluación parcial (Unidades temáticas 1, 2 y 3)**

<b>Evidencia</b>	<b>Instrumento</b>	<b>Porcentaje</b>
Examen escrito	Escala 1-10	70
Resumen (2)	Rúbrica	30
Exposición (3)	Lista de cotejo	
Curso teórico		<b>70</b>
Observación directa (2)	Lista de cotejo	50
Reporte de práctica (2)	Rúbrica	50
Curso práctico		<b>30</b>
		<b>100</b>



### Segunda evaluación parcial (Unidades temáticas 4, 5 y 6)

Evidencia	Instrumento	Porcentaje
Examen escrito	Escala 1-10	70
Exposición	Lista de cotejo	30
Cuadro sinóptico		
Mapa cognitivo		
Curso teórico		<b>70</b>
Observación directa (2)	Lista de cotejo	50
Reporte de práctica (2)	Rúbrica	50
Curso práctico		<b>30</b>
		<b>100</b>

### Evaluación ordinaria final

Evidencia	Instrumento	Porcentaje
Examen escrito	Escala 1-10	<b>100</b>

### Evaluación extraordinaria

Evidencia	Instrumento	Porcentaje
Examen escrito	Escala 1-10	<b>100</b>

### Evaluación a título de suficiencia

Evidencia	Instrumento	Porcentaje
Examen escrito	Escala 1-10	<b>100</b>



## 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. Acribia, 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. Acribia, España.

### Revistas científicas:

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



## VII. Ubicación en el mapa curricular

### Mapa curricular de la Licenciatura en Química en Alimentos 2015

PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4	PERIODO 5	PERIODO 6	PERIODO 7	PERIODO 8	PERIODO 9	PERIODO 10
Álgebra Lineal 2 4 4 5	Biología 2 2 4 5	Microbiología General 2 4 5 5	Bioquímica 3 2 5 8	Microbiología de Alimentos 2 3 5 7	Nutrición Humana 2 4 5 8	Ciencia y Tecnología de Frutas y Hortalizas 2 4 5 8	Ciencia y Tecnología de Lácteos 2 2 5 8		
Cálculo Diferencial e Integral 2 4 4 5	Cálculo Avanzado 2 2 4 5	Probabilidad y Estadística 1 3 4 5	Diseño de Experimentos 1 3 4 5	Química de Aditivos Alimentarios 2 2 4 5	Análisis Sensorial 2 3 5 7	Ciencia y Tecnología de Cereales 2 4 5 8	Ciencia y Tecnología de Carnes 2 4 5 8	Ingeniería de Proyectos en la Industria Alimentaria 3 0 3 5	
Materia, Estructura y Propiedades 2 2 4 5	Química Orgánica Alifática y Aromática 2 2 4 5	Química Orgánica de Halógenos y Oxígeno 3 3 4 5	Química Orgánica Heteroalifática y Biomoléculas 3 3 4 6	Química de Alimentos 2 2 4 5	Análisis de Alimentos 2 2 4 5		Metodología de la Investigación 3 0 3 5	Investigación Aplicada 0 4 4 4	
Mecánica 2 4 4 5	Química Inorgánica 2 2 4 5	Equilibrio de Fases 3 3 4 5	Laboratorio Integral de Química Orgánica 0 4 4 4	Fundamentos de Operaciones Unitarias 2 2 2 4	Operaciones Unitarias en Alimentos 2 3 5 7	Legislación de Alimentos 2 1 3 5	Fundamentos de Desarrollo de Alimentos* 3 0 3 5	Desarrollo de Alimentos* 1 2 5 6	
Laboratorio Básico de Química 0 3 3 3	Electromagnetismo 2 4 5 5	Química Analítica Cualitativa 2 4 4 5	Química Analítica Cuantitativa 2 2 4 5			Biotecnología Alimentaria 2 3 4 7	Relaciones Humanas 3 0 3 5		
Ciencia, Tecnología y Sociedad 2 2 4 5	Termodinámica 2 2 4 5	Laboratorio de Termodinámica Básica 0 4 4 4	Fisicoquímica de Sistemas Coloidales 2 2 4 5	Cinética y Catálisis 2 2 4 5	Calidad en la Industria Alimentaria 3 0 3 5	Toxicología de Alimentos 2 2 4 5	Sustentabilidad en la Cadena Alimentaria 3 0 3 5		
		Inglés 5 2 2 4 5	Inglés 6 2 2 4 5	Inglés 7 2 2 4 5	Inglés 8 2 2 4 5	Análisis Instrumental de Alimentos 2 4 4 5			
		Optativa 1, Básico 2 0 2 5	Optativa 2, Básico 3 0 3 5	Optativa 3, Básico 2 0 2 5	Salud en la Industria Alimentaria 2 1 3 5	Optativa 1, Integral 2 0 2 5	Optativa 2, Integral 2 0 2 5	Optativa 3, Integral 2 0 2 5	
							Optativa 4, Integral 2 0 2 5		

Práctica Profesional	30
----------------------	----

HT 10 HP 18 YH 28 CR 38	HT 12 HP 15 YH 27 CR 38	HT 18 HP 15 YH 31 CR 47	HT 18 HP 15 YH 31 CR 47	HT 15 HP 13 YH 28 CR 45	HT 15 HP 17 YH 32 CR 47	HT 15 HP 19 YH 34 CR 48	HT 18 HP 8 YH 30 CR 48	HT 10 HP 8 YH 18 CR 28	HT HP YH CR 30
----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	-------------------------

**SIMBOLOGÍA**

Unidad de aprendizaje	HT: Horas Teóricas
	HP: Horas Prácticas
	YH: 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	41	Núcleo Básico acreditar 3 UA	0	Total del Núcleo Básico	41
	45		0		24 UA para cubrir 148 créditos
	37		15		
21 UA	125				
Núcleo Sustantivo cursar y acreditar 27 UA	53			Total del Núcleo Sustantivo 27 UA para cubrir 178 créditos	
	72				
	125				
	178				
Núcleo Integral cursar y acreditar 6 UA + 1 Práctica Profesional	13	Núcleo Integral acreditar 4 UA	12	Total del Núcleo Integral 10 UA + 1 Práctica Profesional para cubrir 88 créditos	
	9		0		
	21		12		
	54		24		

**TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS**

UA Obligatorias	54 UA + 1 Actividad Académica
UA's Acreditar	61 UA + 1 Actividad Académica
Créditos	412