



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE  
CHIHUAHUA**  
Clave: 08MSU0017H

**FACULTAD DE ZOOTECNIA**  
Clave: O8USU0637Y

**PROGRAMA DEL CURSO:**  
  
***PROCESAMIENTO Y  
PRESERVACIÓN DE LA LECHE II***

<b>DES:</b>	AGROPECUARIA
<b>Programa(s) Educativo(s):</b>	DOCTOR IN FILOSOPHIA
<b>Tipo de materia:</b>	ESPECIALIZACIÓN
<b>Clave de la materia:</b>	TA-605
<b>Semestre:</b>	
<b>Área en plan de estudios:</b>	TECNOLOGÍA DE PRODUCTOS DE ORIGEN ANIMAL
<b>Créditos:</b>	8
<b>Total de horas por semana:</b>	4
<b>Total de horas por semestre:</b>	64
<b>Fecha de actualización:</b>	FEBRERO 2013
<b>Clave y Materia requisito:</b>	NINGUNA
<b>Frecuencia con que se ofrece:</b>	BASE A DEMANDA

**Descripción:**

El curso aborda los aspectos del procesado y la preservación de la leche incluyendo procesos novedosos del tratamiento térmico de la leche como el de extensión de la vida de anaquel (ESL), además de los procesos de separación selectiva de los componentes químicos de la leche y los basados en la transformación enzimática y/o microbiana.

**Propósito:**

**General:** El curso está basado en los procesos de transformación y conservación de la leche con la finalidad identificar los cambios estructurales en la leche, entender y proponer la generación de productos e impactar en la vida útil del producto para que el estudiante desarrolle el dominio del diseño y proponga estrategias para prevenir, monitorear y resolver problemas de calidad en el procesado de la leche y sus derivados.

**Específicos:**

1. Abordar las operaciones unitarias en el procesado de la leche.
2. Describir y analizar los procesos térmicos a los que se somete la leche.
3. Estudiar los cambios físicos, químicos y microbiológicos producto del procesado térmico de la leche.
4. Investigar los procesos físicos de transformación de la leche.
5. Comparar los procesos de separación selectiva de los componentes químicos de la leche.
6. Estudiar los cambios metabólicos generados por la transformación enzimática y/o microbiana de la leche.

<b>COMPETENCIAS</b> (Tipo, nombre y componentes)	<b>CONTENIDOS</b> (Unidades, Temas y Subtemas)	<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b> (Por Unidad)
<b>ESPECIALIDAD:</b>  Ciencia de la leche	A. Aspectos generales del procesado de la leche 1. Introducción a las metodologías utilizadas en el procesado y conservación de la leche	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Métodos de procesado de la leche</li> <li>✓ Comprende, describe y analiza en grupos los métodos de procesamiento y la preservación de la leche</li> </ul>
	B. Transferencia de calor 1. Clasificación de los procesos 2. térmicos 3. Métodos modernos de procesado térmico a. Deshidratación b. ESL c. ISI 4. Modificaciones estructurales en los componentes químicos de la leche y productos lácteos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transferencia de calor como método de procesamiento y preservación</li> <li>✓ Comprende, conceptualiza y discute los procesos térmicos a los que es sometida la leche.</li> <li>✓ Investigan en equipos los cambios estructurales en la leche producto de la acción del calor durante el procesado térmico</li> </ul>
	C. Métodos modernos de separación selectiva de los componentes de la leche 1. Ósmosis inversa 2. Nanofiltración 3. Electrodiálisis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Métodos de separación de la leche</li> <li>✓ Investiga los métodos de separación de los componentes químicos de la leche e identifica las diferencias entre ellos</li> </ul>
	D. Transformación enzimática y/o microbiana de la leche y productos lácteos 1. Características de la modificación enzimática 2. Cualidades de la leche transformada microbianamente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modificaciones enzimática y/o microbiana como métodos de transformación de la leche</li> <li>✓ Investiga y define las condiciones requeridas para transformar la leche enzimática y/o fermentativamente.</li> <li>✓ Analiza, estudia y presenta las diferencias entre las transformaciones enzimáticas y microbianas de la leche y las expone ante el grupo</li> </ul>

<b>UNIDAD TEMÁTICA</b>	<b>METODOLOGÍA</b> (Estrategias, secuencias recursos didácticos)	<b>TIEMPO ESTIMADO</b> (h)
A	Presentación del tema por el maestro, discusión de temas selectos y entrega de un documento escrito sobre los cambios estructurales que experimenta la leche al someterse a los métodos de procesado y conservación	12

UNIDAD TEMÁTICA	METODOLOGÍA (Estrategias, secuencias recursos didácticos)	TIEMPO ESTIMADO (h)
B	Presentación del tema por el maestro, discusión de temas selectos y debate entre los dos grupos en los que se divide la clase sobre los cambios estructurales que experimenta la leche al ser procesada térmicamente	18
C	Presentación del tema por el maestro, discusión de temas selectos y presentación oral de propuestas de nuevos productos basadas en la transformación enzimática y/o microbiológica de la leche	16
D	Presentación del tema por el maestro, discusión de temas selectos y presentación oral de nuevos productos basadas en la transformación enzimática y/o microbiológica de la leche	18

EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Redacción de un ensayo abordando los cambios estructurales que tiene el procesamiento y la conservación de la leche</li> <li>2) Realización de un debate sobre los tipos de procesado térmico de la leche, analizando los cambios químicos, físicos y microbiológicos del producto final</li> <li>3) Presentación oral de la generación de nuevos productos basados en la transformación enzimática y/o microbiológica de la leche</li> <li>4) Investigar las técnicas de separación selectiva de los componentes químicos de la leche de acuerdo a las biomoléculas de interés. Dicha investigación es expuesta en la clase</li> <li>5) Realiza en equipo una indagación sobre los cambios fisicoquímicos, microbiológicos y</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Capacidad del alumno para redactar considerando el método científico. El ensayo deberá incluir un análisis profundo del procesamiento y preservación de la leche considerando alternativas novedosas</li> <li>2) Habilidad del estudiante para obtener información actualizada y relevante del tema, y destreza para debatir con profundidad considerando transmitir de manera clara y concisa las ideas</li> <li>3) Los estudiantes muestran capacidad para obtener el estado del arte en los alimentos lácteos producto de la transformación enzimática y/o microbiológica para proponer productos de nueva generación. Para la exposición, el estudiante hace uso adecuado de las herramientas electrónicas para comunicar con claridad y en un tiempo breve su investigación bibliográfica aportando su punto de vista y reflejando la profundidad de su análisis</li> <li>4) El estudiante muestra capacidad para obtener el estado del arte en las técnicas de separación selectiva. Para la exposición, el estudiante hace uso adecuado de las herramientas electrónicas para comunicar con claridad y en un tiempo breve su investigación bibliográfica aportando su punto de vista y reflejando la profundidad de su análisis</li> <li>5) Capacidad del estudiante para trabajar en equipo, desarrolla la habilidad para redactar</li> </ol>

EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
enzimáticos que se presentan durante la transformación de la leche. Dicho trabajo se presenta de manera escrita con un formato de artículo	abordando el tema asignado. El artículo debe estar elaborado siguiendo el método científico y contener información amplia y actualizada

FUENTES DE INFORMACIÓN (Bibliografía/Lecturas por unidad)	EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES (Criterios e instrumentos)
<p>Fuquay JW, Fox PF, McSweeney PL. 2011. Enciclopedia of Dairy Science. London. Academic Press.</p> <p>Lehninger, Albert L. 1982. Bioquímica las bases moleculares de la estructura y función celular. España. Omega.</p> <p>Nelson, David, L. Lehninger principios de bioquímica. España. Omega. 2006.</p> <p>Whitaker, et al. 2003. Handbook of enzymology. New York. Marcel Dekker, Inc.</p> <p>Revistas científicas del área.</p> <p>Información electrónica relevante.</p>	<p>La evaluación se llevará a cabo de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El ensayo y el artículo representan el 20% cada uno (40%)</li> <li>• La exposición, la presentación oral y el debate tienen un valor de 15% cada uno (45%)</li> <li>• La proactividad también será considerada con un valor de: 15%</li> </ul>

### Cronograma del Avance Programático

#### S e m a n a s

Unidades de aprendizaje	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1. Aspectos generales del procesado de leche	X	X	X													
2. Transferencia de calor				X	X	X	X	X								
3. Métodos modernos de separación selectiva de los componentes de la leche								X	X	X	X	X				
4. Transformación enzimática y/o microbiana de la leche y productos lácteos												X	X	X	X	X