

PROGRAMA DE ESTUDIOS TECNOLOGÍA PRÁCTICA DE LÁCTEOS

TECNÓLOGO COMO QUÍMICO EN ALIMENTOS

QUINTO SEMESTRE
EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR

mir
Puntos Integrados de Análisis S.A. de C.V.

TABLA "B" DE INCOMPATIBILIDAD

TABLA "A" DE INCOMPATIBILIDAD

OFICINAS EN LA CIUDAD DE MEXICO
Av. Insurgente Sur No. 284 Col. Guerrero Sur, C.P. 06702 México, D.F.
Tel: (55) 55 55 55 55 (5 líneas) 55 55 55 55
Fax: (55) 55 55 55 55 (5 líneas) 55 55 55 55
www.mir-mexico.com

OFICINAS EN LA CIUDAD DE GUADALAJARA
Carretera a San Juan de los Rios, C.P. 44100 Guadalajara, Jalisco
Tel: (33) 33 33 33 33 (5 líneas) 33 33 33 33
Fax: (33) 33 33 33 33 (5 líneas) 33 33 33 33
www.mir-mexico.com

01800-099-1999
www.mir-mexico.com





Tecnología Práctica de Lácteos. Programa de Estudios. Tecnólogo como Químico en Alimentos. Quinto Semestre, fue editado por el Centro de Enseñanza Técnica Industrial de Jalisco.

MARIO DELGADO CARRILLO
Secretario de Educación Pública

TANIA RODRÍGUEZ MORA
Subsecretaria de Educación Media Superior

JUDITH CUÉLLAR ESPARZA
Directora General del Centro de Enseñanza Técnica Industrial

ÁNGEL EDUARDO ZAMORA ACEVEDO
Director Académico del Centro de Enseñanza Técnica Industrial

Segunda edición, 2025.

D. R. © CENTRO DE ENSEÑANZA TÉCNICA INDUSTRIAL. ORGANISMO PÚBLICO DESCENTRALIZADO FEDERAL.

Nueva Escocia No. 1885, Col. Providencia 5ª sección, C. P. 44638, Guadalajara, Jalisco.

Distribución gratuita.
Prohibida su venta.



ÍNDICE

06

I. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

07

II. UBICACIÓN DE LA ASIGNATURA

08

III. DESCRIPTORES DE LA ASIGNATURA

10

IV. DESARROLLO DE LA ASIGNATURA

17

V. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y
OTRAS FUENTES DE CONSULTA

PRESENTACIÓN

El rediseño curricular del modelo educativo del tecnólogo, articula los tres componentes del Marco Curricular Común de la Educación Media Superior: I) El fundamental; II) El ampliado; y III) El profesional, ahora laboral, conservando este último, el enfoque basado en competencias, bajo una nueva propuesta que impulsa al CETI a mantener una estrecha vinculación con el sector productivo. El planteamiento del proceso educativo surge a partir del campo profesional, lo que permite diseñar la situación didáctica desde una problemática que pone en juego e integra las competencias del estudiantado para la transformación laboral y el aprendizaje significativo dejando a un lado, la idea del empleo.

En este sentido, la presente asignatura plantea desde su propia construcción, un proyecto integrador que va orientando el perfil de egreso y que hace explícito los conocimientos, destrezas, habilidades, actitudes y valores que las y los estudiantes aplican en los procedimientos técnicos específicos.

La tecnología de lácteos es un campo fascinante dentro de la tecnología de alimentos, ya que se centra en el estudio de las propiedades de la leche a partir de fundamentos científicos; permite explorar los procesos de conservación y transformación de este alimento, generando una amplia variedad de productos derivados.

La industria láctea es una de las más relevantes en nuestro estado. De acuerdo con la SADER en 2023, ocupamos el primer lugar a nivel nacional en producción de leche, destacando regiones como los altos de Jalisco y Ocotlán. Esta actividad representa una importante derrama económica, ya que genera empleo y oportunidades para los futuros tecnólogos. La industria ofrece una amplia gama de alimentos, que van desde postres (helados, flanes, chongos entre otros) hasta productos esenciales en la dieta humana (como leches especializadas). Comprender las propiedades físicas y químicas de la leche, así como de las materias primas utilizadas en los productos lácteos, permite aplicar diversas tecnologías para garantizar productos de alta calidad.

El objetivo de esta UAC es proporcionar a las y los estudiantes los fundamentos científicos y tecnológicos necesarios para la producción de lácteos. A través de prácticas conocerán los equipos, procesos y análisis de calidad, abordando conceptos clave como la pasteurización, refrigeración, concentración, evaporación, fermentación, caramelización, actividad microbiana y congelación. De esta manera, desarrollarán las habilidades necesarias para aplicar estos conocimientos en la elaboración de derivados lácteos, garantizando la calidad y seguridad del producto final.

I. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

CARRERA:
TECNÓLOGO COMO QUÍMICO EN ALIMENTOS

Modalidad	Asignatura	Clave
-----------	------------	-------

Presencial	Tecnología Práctica de Lácteos.	
------------	---------------------------------	--

Semestre	Academia	Línea de Formación
----------	----------	--------------------

Quinto	Alimentos	Procesos de Producción
--------	-----------	------------------------

Créditos	Horas Semestre	Horas Semanales
----------	----------------	-----------------

10.8	108	6
------	-----	---

Horas Teoría	Horas Práctica
--------------	----------------

2	4
---	---

Fecha de elaboración	Fecha de última actualización
----------------------	-------------------------------

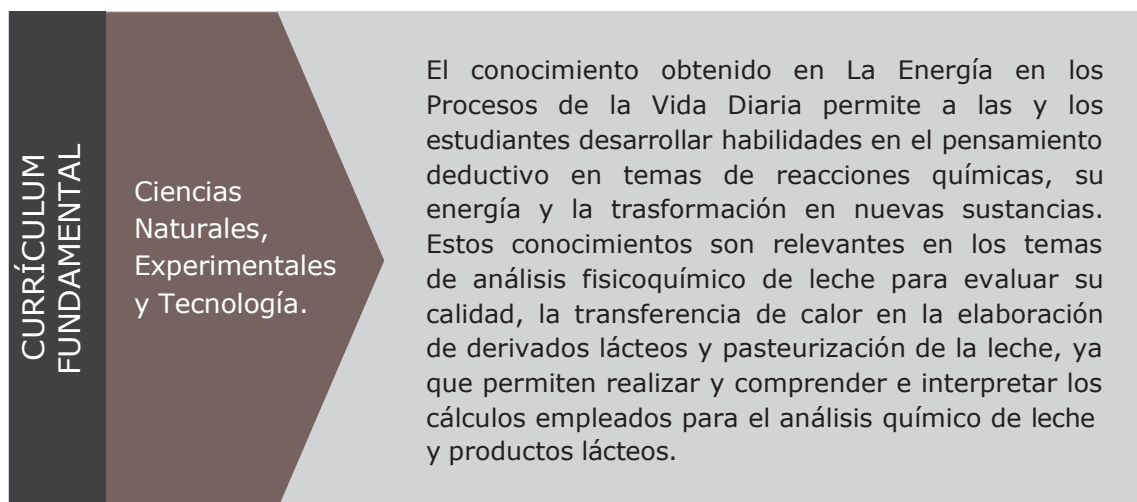
10 de Abril 2024	-
------------------	---

II. UBICACIÓN DE LA ASIGNATURA

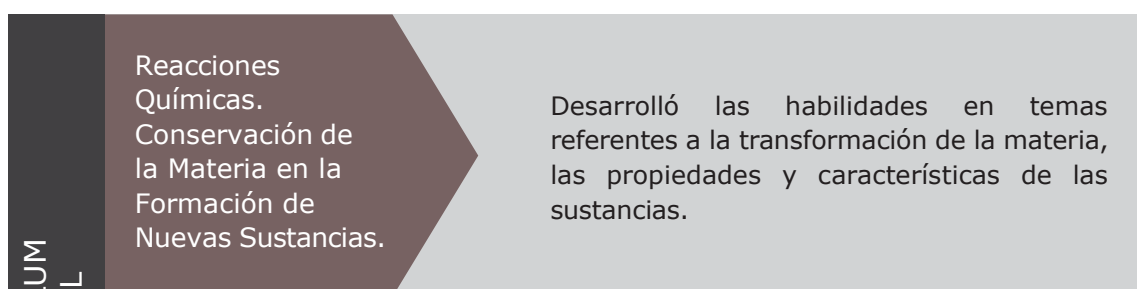
ÁMBITOS DE TRANSVERSALIDAD

Relación con asignaturas respecto a Marco Curricular Común de Educación Media Superior (MCCEMS).

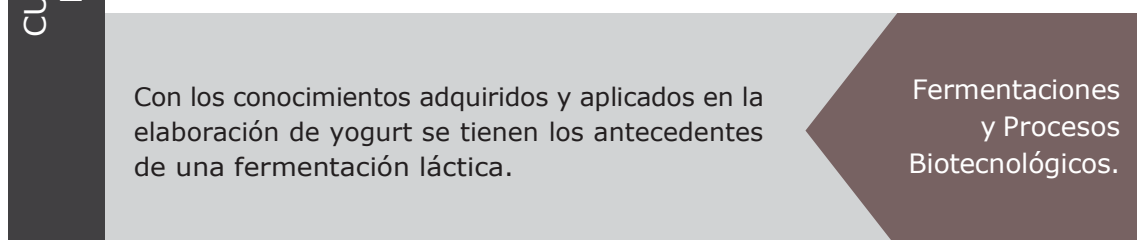
Asignaturas vinculadas / Quinto semestre



Asignatura previa / Cuarto semestre



Asignatura posterior / Sexto semestre



III. DESCRIPTORES DE LA ASIGNATURA

1. META DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Explica la composición y los procesos de producción, conservación y transformación de la leche, así como de sus derivados y sustitutos, mediante la presentación de casos teórico-prácticos de la industria láctea, para emplear los criterios de control de calidad e inocuidad en la secuencia operativa, uso de equipo y materiales en el proceso de producción.

2. COMPETENCIAS LABORALES DE LA ASIGNATURA

-Analiza el procesado y tratamiento de la leche, tanto como materia prima o producto final para realizar las operaciones pertinentes en la elaboración de productos lácteos de acuerdo a las BPM.

-Define los análisis fisicoquímicos de la leche y subproductos lácteos para conocer su calidad de acuerdo con la normatividad.

3. PRODUCTO INTEGRADOR

Portafolio con los reportes de prácticas.



3.1 Descripción del Producto Integrador

Recopilación de apuntes y reportes de prácticas de laboratorio realizados durante el semestre.

3.2 Formato de entrega

Los apuntes se entregan en físico, pueden ser en cuaderno u hojas sueltas, los reportes de práctica en una bitácora siguiendo un formato determinado.

IV. DESARROLLO DE LA ASIGNATURA

UNIDAD 1. LA OBTENCIÓN DE LA LECHE: ORDEÑA SANITARIA Y ALMACENAMIENTO.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Identifica las características sanitarias de un sistema de recolección de leche, desde el punto de ordeña hasta el transporte, para conocer las condiciones sanitarias apropiadas de los establecimientos.	-Examina las características de los medios de transporte de la leche. -Establece las especificaciones de la normatividad en la obtención de la leche. -Observa el proceso de obtención de leche. -Examina los componentes de la leche según diferentes aspectos. -Identifica factores que afectan las grasas, proteínas y carbohidratos en la leche.	-Guía de resolución de problemas. -Cuestionario escrito. -Material audiovisual. -TIC's Proyector de imágenes.	-Problemas resueltos. -Cuestionario. -Mapa cognitivo.	-Examen escrito. -Cuestionario que incluya los procedimientos o respuestas correctas. -Guía de observación que incluya los componentes de un mapa cognitivo.
Identifica el mecanismo de secreción de la leche y su procesamiento para conocer el proceso de obtención y manipulación.	-Establece las especificaciones de la normatividad en la obtención de la leche. -Examina los componentes de la leche según diferentes aspectos.	-Guía de resolución de problemas. -Material audiovisual.	-Problemas resueltos. -Cuestionario. -Mapa cognitivo.	-Prueba escrita o cuestionario que incluya los procedimientos o respuestas correctas. -Guía de observación que incluya los componentes de un mapa cognitivo.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
-Identifica las moléculas que componen la leche y su estructura, para conocer a qué tipo de procesos pueden ser susceptibles. -Clasifica los factores de alteración de la leche para conocer si son de carácter físico, químico o microbiológico.	-Identifica factores que afectan las grasas, proteínas y carbohidratos en la leche. -Examina los componentes de la leche según diferentes aspectos. -Identifica factores que afectan las grasas, proteínas y carbohidratos en la leche.	-Guía de resolución de problemas. -Material audiovisual.	-Problemas resueltos. -Cuestionario. -Mapa cognitivo.	-Prueba escrita o cuestionario que incluya los procedimientos o respuestas correctas. -Guía de observación que incluya los componentes de un mapa.

PP 1. Reporte escrito de los distintos tipos de vacas lecheras y sistemas de ordeña. Investiga las características de los distintos tipos de raza de vacas en la producción de leche, sus ventajas y desventajas, así como su sistema de ordeña.

UNIDAD 2. QUÍMICA DE LA LECHE: ANÁLISIS QUÍMICO, COMPONENTES, CONTAMINANTES Y EFECTOS DE LOS TRATAMIENTOS.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Analiza claramente los métodos de análisis fisicoquímicos que se realizan a la leche para determinar su calidad como pH, acidez, contenido en grasas y proteínas.	Realiza la práctica de determinación de parámetros de calidad en leche pasteurizada referente a análisis fisicoquímicos de la leche, con referencia a normatividad.	-Presentación de PowerPoint. -Material audiovisual.	-Cuestionario. -Reporte de práctica.	-Guía de observación al realizar la práctica. -Lista de cotejo para el reporte de práctica.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Diferencia eficazmente la estructura de las grasas, proteínas y carbohidratos de la leche para conocer su estructura.	Identifica cómo los antibióticos llegan a la leche por diferentes vías.	Material audiovisual.	Tabla con los posibles contaminantes de la leche por antibióticos.	Rúbrica para la tabla de posibles contaminantes.
Identifica claramente a la lactosa (disacárido) como el azúcar de la leche para conocer su estructura.	Identifica cuáles son los contaminantes químicos, del medio ambiente y las plantas venenosas que alteran la calidad de la leche.	-Presentación de PowerPoint. -Material audiovisual.	Reporte escrito con los contaminantes químicos de la leche.	Rúbrica para el reporte escrito de los contaminantes químicos de la leche.

PP 2. Reporte escrito sobre el estudio de calidad de las diferentes marcas de leche en el mercado.

UNIDAD 3. MICROBIOLOGÍA Y NORMATIVIDAD DE LA LECHE: MICROORGANISMOS Y FUENTES DE CONTAMINACIÓN.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
-Identifica eficazmente la flora normal que puede estar presente en la leche como bacterias, mohos y parásitos, para determinar si son parte de la microbiota normal o es contaminación. -Identifica las principales fuentes de contaminación de la leche.	-Explica eficazmente la diferencia entre fuentes y mecanismos. -Identifica eficazmente los microorganismos indicadores de calidad para definir su uso en la industria alimentaria, dependiendo de los requerimientos del producto y procesamiento para conocer las causas de la contaminación.	-Presentación de PowerPoint. -Cuestionario escrito.	Cuestionario.	Cuestionario que incluya los procedimientos o respuestas correctas.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
-Identifica claramente los grupos y géneros de bacterias, mohos y levaduras que alteran la calidad de la leche produciendo sabores y olores desagradables. -Identifica las fuentes de contaminación más comunes durante el proceso de obtención de leche para determinar cómo el producto perdió su inocuidad.	-Establece la diferencia entre las fuentes y mecanismo. -Ejemplifica géneros microbianos deterioradores.	-Presentación de PowerPoint. -Cuestionario escrito.	Cuestionario.	Cuestionario que incluya los procedimientos o respuestas correctas.
-Identifica las toxinas que pueden estar presentes en la leche o subproductos, así como su efecto en el organismo. -Identifica las normas oficiales sanitarias para la determinación de microorganismos indicadores en la leche y subproductos.	-Realiza la comparación de los microorganismos patógenos y sus metabolitos, además de sus efectos nocivos. -Realiza la búsqueda de normas oficiales de microbiología de la leche.	-Presentación de PowerPoint. -Cuestionario escrito.	Cuestionario.	Cuestionario que incluya los procedimientos o respuestas correctas.

PP 3. Reporte escrito. Inocuidad y normatividad para los productos lácteos.

UNIDAD 4. INDUSTRIALIZACIÓN DE LA LECHE Y SUSTITUTOS LÁCTEOS.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
-Identifica claramente el fundamento de la pasteurización y su importancia para obtener productos inocuos para el consumidor. -Diferencia entre los tipos de pasteurización, las temperaturas y tiempos que se emplean en cada uno. -Identifica cada producto lácteo, así como su composición, proceso de elaboración y normatividad.	-Establece las diferencias entre los parámetros de los tipos de pasteurización. -Describe en qué consiste el proceso de recepción de algunos subproductos que se utilizan como materias primas en otros procesos y las instalaciones de la industria.	-Presentación de PowerPoint. -Cuestionario escrito. -Manual de prácticas.	-Reporte de prácticas. -Cuestionario. -Exposición de diferentes temas.	-Guía de observación al realizar la práctica. -Lista de cotejo para el reporte de práctica. -Cuestionario que incluya los procedimientos o respuestas correctas. -Guía de observación que incluya los componentes de la exposición.
-Identifica eficazmente cómo se lleva a cabo el proceso de recepción de materias primas en una industria láctea. -Identifica el uso y aplicación de los sueros lácteos. -Identifica eficazmente cómo se lleva a cabo la recepción de subproductos utilizados como materias primas en una industria láctea.	-Expone la definición, composición, elaboración y normatividad de cada producto lácteo. -Describe claramente qué son sueros lácteos, así como su composición.	-Presentación de PowerPoint. -Cuestionario escrito. -Manual de prácticas.	-Cuestionario. -Exposición de diferentes temas.	-Cuestionario que incluya los procedimientos o respuestas correctas. -Guía de observación que incluya los componentes de la exposición.

PP 4. Portafolio de evidencia con las exposiciones de los temas.

UNIDAD 5. SUSTITUTOS LÁCTEOS: PRODUCTOS EN EL MERCADO Y ADITIVOS.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
-Identifica eficazmente términos importantes de los aditivos en función de su toxicidad y los análisis que se realizan para conocerla. -Identifica qué son los hidrocoloides, su estructura, su fuente de obtención y su función en los productos lácteos. -Identifica claramente la diferencia entre coadyuvante y aditivo. -Identifica eficazmente cuáles son los productos extendidos y sustitutos que existen en el mercado.	-Describe claramente el concepto de aditivos lácteos con el propósito de reconocer su función en los alimentos. -Realiza una investigación sobre clasificación de aditivos. -Establece la diferencia entre aditivo y coadyuvante alimentario. -Establece las propiedades que le confieren ventajas a los productos extendidos.	-Presentación de PowerPoint. -Cuestionario escrito.	-Cuestionario. -Exposición de diferentes temas.	-Cuestionario que incluya los procedimientos o respuestas correctas. -Guía de observación que incluya los componentes de la exposición.

PP 5. Reporte escrito. Aditivos y coadyuvantes de la industria láctea.
Investiga los diferentes aditivos y coadyuvantes utilizados en la industria de lácteos, su función y beneficio en el producto final.

UNIDAD 6. CONTROL SANITARIO: BUENAS PRÁCTICAS DE FABRICACIÓN, SOP'S Y APPCC.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
-Identifica las instalaciones y equipos que se requieren en la industria de la leche. -Conoce los requisitos que debe presentar el personal en la industria láctea.	-Identifica las características de las instalaciones y equipos en relación con el abastecimiento del agua en la industria alimentaria. -Identifica los requerimientos que debe cumplir el personal con referencia a sus obligaciones, el estado de salud, higiene y medidas de protección.	-Presentación de PowerPoint. -Cuestionario escrito.	-Cuestionario. -Exposición de diferentes temas.	-Cuestionario que incluya los procedimientos o respuestas correctas. -Guía de observación que incluya los componentes de la exposición.
-Establece los tipos de SOP's que se emplean en la industria alimenticia para garantizar resultados adecuados en la elaboración de los productos. -Describe el fundamento del sistema APPCC para identificar peligros específicos y medidas para su control con el fin de garantizar la inocuidad de los alimentos.	-¿En qué consiste la limpieza e higienización de material en la industria láctea? -¿Cuál es el fundamento del sistema APPCC y cómo se aplica en la industria alimenticia?	-Presentación de PowerPoint. -Cuestionario escrito.	-Cuestionario. -Exposición de diferentes temas.	-Cuestionario que incluya los procedimientos o respuestas correctas. -Guía de observación que incluya los componentes de la exposición.
Identifica los niveles de tratamiento de las aguas residuales en la industria láctea, contaminación del medio ambiente.	-¿Cuáles son los residuos de la industria de lácteos? -¿Cómo se lleva a cabo el tratamiento del agua?	-Material audiovisual con los diferentes tratamientos de aguas residuales. -Cuestionario.	-Cuestionario.	-Cuestionario que incluya los procedimientos o respuestas correctas.

PF 6. Reporte de investigación con los equipos, instalaciones e insumos de una industria de lácteos. Investiga cuales son las características de las instalaciones, maquinaria y equipos utilizados en una industria de lácteos.

V. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y OTRAS FUENTES DE CONSULTA DE LA ASIGNATURA

Recursos Básicos

- Alais, C. (1987). *Ciencias de la Leche: Principios de Técnicas Lecheras*. Limusa.
- Keilling, J.; Wilde, R. (1991). *Leche y Productos Lácteos de Vaca, Oveja y Cabra*. Acribia.
- Lerche, M. (1969). *Inspección Veterinaria de la Leche*. Acribia.
- Robinson, R. (1987). *Microbiología Lactológica*. Volumen 11. Acribia.
- Rodríguez, H. (1992). *Introducción a la Lactología*. Limusa.
- Schmidt, K. (1990). *Elaboración Artesanal de Mantequilla, Yogur y Queso*. Acribia.
- Walsira, P.; Jenness, P. (1987). *Química y Física Lactológica*. Acribia.
- Viesseyre, R. (1988). *Lactología: Técnica, Composición, Recogida, Tratamiento y Transformación de la Leche*. Acribia.

Recursos Complementarios

- *Codex Alimentarius. Normas, Codex Alimentarius*.
- Meyer, A.; Sokolow, A.; Teply, M. (1982). *Fabricación de Productos Lácteos*. Acribia.
- Santos, A. (2000). *Leche y sus Derivados*. Trillas.
- Secretaría de Educación Pública. (2000). *Taller de Leche*. Trillas.
- Secretaría de Salud México. *Reglamentos y Normas*. SS.
- Spreer, E. (1991). *Lactología Industrial*. Acribia.

Fuentes de Consulta Utilizadas

- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (30 de septiembre de 2019). Ley General de Educación. <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGE.pdf>
- Diario Oficial de la Federación. (20 de septiembre de 2023). Acuerdo secretarial 17/08/22 y 09/08/23. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5699835&fecha=25/08/2023
- Gobierno de México. (7 de septiembre de 2023). Propuesta del Marco Curricular Común de la Educación Media Superior. <https://educacionmediasuperior.sep.gob.mx/propuestaMCCEMS>

AGRADECIMIENTOS

El Centro de Enseñanza Técnica Industrial, agradece al cuerpo docente por su participación en el diseño curricular:

Francisco Mendoza Barajas.

Gabriela García Guerrero.

Equipo Técnico Pedagógico:

Armando Arana Valdez.

Cynthia Isabel Zatarain Bastidas.

Ciara Hurtado Arellano.

Enrique García Tovar.

Rodolfo Alberto Sánchez Ramos.



Tecnología Práctica de Lácteos
Programa de Estudios
Tecnólogo como Químico en Alimentos
Quinto Semestre



Gobierno de
México

