



**UAEM** | Universidad Autónoma  
del Estado de México

**SD**  
Secretaría de Docencia



Universidad Autónoma del Estado de México • Secretaría de Docencia • Dirección de Estudios Profesionales

# **Universidad Autónoma del Estado de México**

## **Licenciatura de Ingeniero Químico 2003**

**Programa de Estudios:**

**Operaciones y Procesos Unitarios en la Industria  
Alimentaria**



**I. Datos de identificación**

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**

Químico en Alimentos 2003  Químico 2003   
Farmacéutico Biólogo 2006

**Formación equivalente**

**Unidad de Aprendizaje**  
Químico en Alimentos 2003   
Químico 2003   
Farmacéutico Biólogo 2006



## II. Presentación

El Plan de Estudios del Programa Educativo de Ingeniero Químico 2003, plantea un modelo educativo basado en competencias, para consolidar programas educativos pertinentes y de calidad. El Currículo se divide en tres áreas: la básica, la sustantiva y la integradora que en conjunto pretenden dar una formación acorde a los tiempos actuales de una sociedad cada vez más dinámica, participativa y demandante.

La Unidad de Aprendizaje (UA) Operaciones y Procesos Unitarios en la industria alimentaria pertenece al área integradora y pretende que el estudiante analizará y evaluará las operaciones unitarias integradas a los procesos de transformación industrial de alimentos. La UA permite al discente de profesional integrar los conocimientos adquiridos durante su formación universitaria, siendo capaz de resolver y proponer soluciones congruentes a la problemática industrial que se le presenten. Mediante el análisis de los procesos industriales, el reporte de visitas y el desarrollo de propuestas de nuevos procesos.

El contenido de la unidad de aprendizaje abarca los siguientes temas; Procesos de elaboración de bebidas fermentadas y no fermentadas, de elaboración de la industria cereales, de elaboración de la industria Azucarera, a manera de integración la evaluación final considera la presentación de un proyecto personal a manera de impulsar la creatividad del discente de profesional a través de una retrospectiva de los conocimientos adquiridos y de su aplicación en la solución de problemas reales de la industria alimentaria.

La contribución de esta UA al perfil de egreso del Ingeniero Químico se centra en la promoción de competencias de complejidad creciente, que incidirán en su capacidad de desarrollar estrategias de solución a problemas relacionados con los procesos, así mismo en su capacidad para operar plantas industriales, para el análisis y optimización de los procesos, equipos existentes y el aprovechamiento de los recursos. Así como, para que reconozca el ámbito de desempeño Industrial, donde se requieren de conocimientos y habilidades que proporciona la UA. Para cubrir el planteamiento anterior el estudiante dominará los conocimientos de la UA y reforzará habilidades de planteamiento de problemas, estrategias de solución, uso de herramientas computacionales, software especializado, trabajo en equipo, entre otros. Durante la UA se promoverán actitudes y valores propios de la disciplina tales como respeto a diferentes puntos de vista, calidad en el trabajo, perseverancia y tolerancia, trabajo bajo presión, así como la disposición de aprender a aprender.



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

<b>Núcleo de formación:</b>	<b>Integral</b>
<b>Área Curricular:</b>	<b>Disciplinaria</b>
<b>Carácter de la UA:</b>	<b>Optativa</b>

### IV. Objetivos de la formación profesional.

#### Objetivos del programa educativo:

Preparar, capacitar y formar a los alumnos con las bases humanísticas, científicas y tecnológicas mediante el reforzamiento de actitudes y valores; la adquisición de conocimientos como son los principios y fundamentos de las ciencias básicas, las matemáticas y la Ingeniería Química; y el desarrollo de habilidades de pensamiento superior (análisis, síntesis, razonamiento, creatividad) para que sean capaces de resolver problemas propios de la disciplina aplicando metodologías adecuadas, así como generar y/o optimizar procesos químicos, que conlleven a mejorar su entorno social, ambiental, laboral y económico para incrementar la calidad de vida en nuestro país.

#### Objetivos del núcleo de formación:

Proporciona al estudiante una visión integradora-aplicativa de carácter interdisciplinario y transdisciplinario, que contempla y orienta su formación al permitir opciones para su ejercicio profesional o bien la iniciación en el proceso investigativo. Se consolida con su inserción en el campo profesional a través de estancias supervisadas en espacios lábrales y/o de investigación, que faciliten su proceso de apropiación y aplicación del conocimiento.

#### Objetivos del área curricular o disciplinaria:

### V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.

Analizará y evaluará las operaciones unitarias integradas a los procesos de transformación industrial de alimentos. La UA permite al discente de profesional integrar los conocimientos adquiridos durante su formación universitaria, siendo capaz de resolver y proponer soluciones congruentes a la problemática industrial que se le presenten. Mediante el análisis de los procesos industriales, el reporte de visitas y el desarrollo de propuestas de nuevos procesos.



El aprendiz de profesional al término de la unidad de aprendizaje analizará y evaluará las operaciones unitarias integradas a los procesos de transformación industrial de alimentos. La UA permite al discente de profesional integrar los conocimientos adquiridos durante su formación universitaria, siendo capaz de resolver y proponer soluciones congruentes a la problemática industrial que se le presenten. Mediante el análisis de los procesos industriales, el reporte de visitas y el desarrollo de propuestas de nuevos procesos.

**Objetivo:** Impulsar la creatividad del discente de profesional a través de una retrospcción de los conocimientos adquiridos y de su aplicación en la solución de problemas reales de la industria alimentaria.

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

### Unidad 1.

**Objetivo:** Evaluar las operaciones unitarias de los procesos de elaboración de bebidas fermentadas y no fermentadas, para comprender los procesos de esta industria alimentaria

- 1.1 La elaboración de la cerveza: la cebada, la malta, el agua, la producción del mosto dulce, lúpulo y ebullición del mosto, levaduras y bacterias, la fermentación y fundamentos del proceso, tratamientos post-fermentativos

### Unidad 2.

**Objetivo:** Analizar los Procesos de elaboración de la industria cereales, en específico el proceso de la molienda de los cereales, para comparar los fundamentos de las operaciones unitarias cuando se aplican a un proceso de transformación de alimentos.

- 2.1 Procesos de molienda: molienda tradicional
- 2.2 Descascarillado o decortado; molienda de arroz, perbolización, molienda de avena, cebada, sorgo
- 2.3 Molienda con rodillos: molienda de trigo
- 2.4 Clasificación con aire
- 2.5 Molienda de maíz

### Unidad 3.



**Objetivo:** Analizar las operaciones unitarias que intervienen el proceso de producción de la azúcar de caña, iniciando el proceso con la recepción de la caña de azúcar y terminado con el azúcar y subproductos como la melaza

3.1 La composición de la caña de azúcar, el proceso de fabricación del azúcar de caña; la extracción del jugo, el bagazo y su aprovechamiento

3.2 La purificación del jugo I: reacciones de clarificación y control

3.3 La purificación del jugo II: aparatos y procesos especiales de clarificación

3.4 El tratamiento de la cachaza y guarapo clarificado

3.5 Los reactivos químicos en los procesos azucareros: La evaporación y cristalización del azúcar

3.6 La melaza y jarabes comestibles

3.7 Refinación del azúcar I: afinación y clarificación

3.8 La refinación del azúcar II: la decoloración con adsorbentes

3.9 La refinación del azúcar III: la cristalización y acabado

#### **Unidad 4.**

**Objetivo:** Integrar las operaciones unitarias que son parte de un proceso de alimentos por medio de la realización de Proyectos propuestos por los discentes de profesional

#### **VII. Sistema de evaluación**

En el desarrollo de la UA se evaluará la actitud y participación del discente de profesional en las discusiones e intercambio de opinión (capacidad de escuchar, de razonar y de admitir otras puntos de vista) en el aula, como en las visitas industriales (aprendizaje, comunicación, desenvolvimiento, capacidad de recepción de la información), de los procesos estudiados. La calidad de su reporte (estructura, contenido, críticas y aportaciones) confirmándose así su capacidad de análisis, síntesis, de crítica, en la resolución de problemas en los diferentes procesos industriales estudiados.

Actividades Individuales:

Ensayo de la revisión bibliográfica de cada proceso,



Participación activa en el aula y en las visitas industriales.

Seminario de visita realizada

Los porcentajes de calificación integración de cada evaluación son los siguientes:

Primera evaluación	3 puntos
Segunda evaluación	3 puntos
Evaluación final	4 puntos

Unidad de Aprendizaje teórica:

1ª.Evaluación 3 puntos

Actividades de aprendizaje	6.0
Revisión bibliográfica.	1.0
Visita a industria.	2.0
Reporte de visita	3.0
Seminario de visita realizada	4.0

2ª. Evaluación 3 puntos

Actividades de Investigación	6.0
Revisión bibliográfica.	1.0
Visita a industria.	2.0
Reporte de visita	3.0
Seminario de visita realizada	4.0

Evaluación final 4 puntos

Actividades de evaluación	5.0
Revisión bibliográfica.	1.0
Visita a industria.	2.0
Reporte de visita	2.0
Proyecto (estudio de caso) de un proceso industrial	5.0

### VIII. Acervo bibliográfico

Alfred Bartholomai. Fabricas de alimentos: procesos, equipamiento, costo. Editorial Acribia. S.A. 1987. TP370F655

Alan Foust, Leonard A. Wenzel, Curtis W. Clump, Louis Maus, Bryce Andersen. Principios de Operaciones Unitarias. Editorial Continental. 1978. TP155F64

Ashurst, P.R. Producción y envasado de zumos y bebidas de frutas sin gas. Editorial Acribia, S.A. 1995. TP562P76



UAEM

Universidad Autónoma  
del Estado de México



Universidad Autónoma del Estado de México • Secretaría de Docencia • Dirección de Estudios Profesionales

Dennis R. Heldman and Richard W. Hartel. Principles of food processing. Aspen Publication 1999. TP370H44

Fellow, P. J. Food processing technology: principles and practice. TP370F45

Houg J.S. Biotecnología de la cerveza y de la malta. Acribia.S.A. 1990. Zaragoza, España

Horst-Dieter Tscheuschner Editor. Fundamentos de tecnología de los alimentos. Editorial Acribia. 2001. TP372F86

Jasper Guy Woodroof and Bor Shiun Luh. Commercial fruits processing. AVI Publishing. Co. 1975. TP440W65

Longman – H.S. Bussy. Materials and Technology. Vol. 7 :Vegetable food product luxuries. 1975. TP200M37

Max S. Peters and Timmerhaus, Klaus D. Plant design and economics for chemical engineers. McGraw Hill Co. first edition. 1968 (Fourth edition, 1991). TP155P47

Pasta and extrusion cooked foods: some technological and nutritional aspects. Edited by Mercier Ch. and Cantarelli. 1985. TP435MP37

Norman N. Potter. Food Science: La ciencia de los alimentos. Harla –Edutex 1973. TP370P58

Norman W. Desrosier. Elementos de Tecnología de Alimentos. Avi Publishing. 1983, 1998. TP370D48

Normas de calidad de los alimentos. AMV ediciones. TP370N62

Nuevos Productos alimentarios: diseño, desarrollo, lanzamiento y mantenimiento en el mercado. AMV ediciones. TP370B87.

Meade G.P. Manual del azúcar de caña. Monataner y Simon, S.A. 1992 Barcelona España.

Pavel Jelen. Introduction to food processing. Reston publishing company, Inc. 1985. TP370J45. Biblioteca 15.

Serna Saldivar S.R.O. Química, almacenamiento e industrialización de los cereales. AGT Editor, S.A. 1996.

Seader J.D. and Henley Ernest.J. Separation Process Principles. John Wiley and Sons, Inc. 1998. TP156S45.





Sharma, Sri K.; Steven J. Mulvaney; Syed S.H. Rizvi. Food process engineering: theory and laboratory experiments. Wiley Interscience 2000. TP370S423

Thomas Richardson and John F. Finley. Chemical changes in food during processing. Avi Publishing. TP370CH43