



# **Universidad Autónoma del Estado de México**

## **Licenciatura de Químico en Alimentos 2003**

**Programa de Estudios:**

**Operaciones Unitarias en Alimentos**



**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**

Ingeniero Químico 2003  Químico 2003   
Farmacéutico Biólogo 2006

**Formación equivalente**

**Unidad de Aprendizaje**  
Ingeniero Químico 2003   
Químico 2003   
Farmacéutico Biólogo 2006



## II. Presentación

El plan de estudios del programa de Químico en Alimentos 2003, plantea un modelo educativo basado en competencias, para consolidar programas educativos pertinentes y de calidad. El currículo se divide en tres áreas: Básica, Sustantiva e 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 Unitarias en Alimentos pertenece al núcleo sustantivo y de naturaleza de complejidad creciente, y de entrenamiento; pretende analizar y evaluar las operaciones unitarias implicadas en los procesos de transformación industrial de los alimentos. La UA permite al discente de profesional integrar los conocimientos adquiridos durante su formación universitaria afín de que sea capaz de resolver y enfrentar las problemáticas y demandas de la sociedad ante la necesidad de alimentos inocuos, de calidad, observando siempre buenas prácticas de procesamiento afín de limitar los efectos al medio ambiente. Todo esto mediante el análisis de los procesos industriales existentes y de las nuevas tecnologías emergentes en el desarrollo de nuevos productos.

El contenido de la Unidad de aprendizaje abarca los siguientes temas: principios de transferencia de masa, calor y momento; operación básica de Secado, así como el desarrollo y tecnologías del secado; principios de transferencia de masa: absorción, humidificación, extracción, etc. todo con el objetivo de integrar los conocimientos apoyando la formación del discente de Químico en Alimentos.

La contribución de esta UA al perfil de egreso del Químico en Alimentos se centra en la promoción de competencias de complejidad creciente, que incide en la capacidad de desarrollar estrategias de solución a problemas relacionados con los procesos alimentarios, así mismo en su capacidad de operatividad en el campo de trabajo o áreas industriales. Teniendo en mente siempre la observancia de buenas prácticas de operación en la práctica industrial, de manera eficiente afín y con calidad. Durante la UA se promoverán actitudes y valores propios de la disciplina tales como el respeto a los diferentes puntos de vista, calidad en el trabajo en equipo, perseverancia y tolerancia al trabajo bajo presión, así como la disposición de aprender a aprender.

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

**Núcleo de formación:**

**Sustantivo**

**Área Curricular:**

**Ciencias de las Disciplinas**

**Carácter de la UA:**

**Obligatoria**



#### **IV. Objetivos de la formación profesional.**

##### **Objetivos del programa educativo:**

Formará profesionales que poseerán una formación integral: básica en matemáticas, física, biología y química, sólida en ciencia y tecnología de los alimentos; complementada con disciplinas de las ciencias ambientales, sociales y humanidades, que le permitirán incorporarse al ejercicio profesional para participar en la solución de problemas relacionados con los alimentos en beneficio de la sociedad.

##### **Objetivos del núcleo de formación:**

Integra conocimientos que permiten el análisis y aplicación del conocimiento específico de carácter disciplinario. Deben proporcionar los elementos que refuercen y le dan identidad a la profesión. Promover en el estudiante los elementos teóricos, metodológicos, técnicos e instrumentales propios de una profesión y las competencias básicas de su área de dominio científico.

##### **Objetivos del área curricular o disciplinaria:**

Proporcionar los conocimientos específicos de la disciplina para tener las bases científicas que permitan comprender los problemas y darles solución.

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

La unidad de aprendizaje “Operaciones Unitarias en Alimentos” constituye una asignatura esencial en el procesamiento y transformación de los alimentos. No solo introduce al discente a los principios de la Ingeniería de los Alimentos, sino que permite establecer las bases en la resolución de problemas reales de la Industria Alimentaria. A partir del conocimiento de las diferentes operaciones básicas aplicadas en las líneas de producción, del conocimiento de las tecnologías emergentes o desarrollos tecnológicos, permitiendo el desarrollo del pensamiento crítico y analítico en el discente en el planteamiento y verificación de hipótesis. Además, implica pensar cuantitativamente acerca de las relaciones causa – efecto.

Las competencias específicas a desarrollar por los discentes son:

- 1) Conocer e identificar los procesos de transformación de materias primas en la obtención de alimentos sanos, seguros y de calidad.
- 2) Evaluar el desarrollo científico y tecnológico de los procesos de producción de los alimentos dadas las demandas y tendencias nutricionales y de consumo.



Mostrando una actitud analítica y objetiva, mostrando respeto a la diferencia de opiniones.

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

### Unidad 1. Principios de transferencia de calor, masa y momento

- 1.1 Mecánica de flujo de fluidos en el desarrollo, transformación y caracterización de los alimentos
- 1.2 La estática y dinámica de fluidos en los diferentes desarrollos tecnológicos en alimentos

### Unidad 2. Principios y conocimientos básicos de la Operación de Secado

#### 2.1 Conceptos básicos de la transmisión de calor

- Actividad de agua
- Humedad
- Temperatura de bulbo húmedo
- Temperatura de bulbo seco
- Deshidratación osmótica
- Curva de secado

#### 2.2 Fenómeno de transmisión de calor por conducción, convección y radiación, con o sin cambio de fase

#### 2.3 Desarrollos tecnológicos implicados en el Secado

Intercambiadores de calor de placas, tubos concéntricos, tubo y coraza

### Unidad 3. Tecnologías y desarrollos del Secado en el Área de los Alimentos

#### 3.1 Tecnologías del Secado:

- Secador en Túnel
- Secador de Tambor Rotatorio
- Lecho fluidizado
- Secado por Aspersión

#### 3.2 Desarrollos tecnológicos aplicados al Secado en alimentos:

- Irradiación



Microondas

Infrarrojo

**Unidad 4.** Principios y conocimientos básicos de la Operación de transferencia de masa, y de separación por contacto en equilibrio en Alimentos.

#### 4.1 Principios de transferencia de masa

Separación por contacto en equilibrio.

Operaciones en etapas en equilibrio, extracción, absorción, operaciones de humidificación y deshumidificación

#### 4.2 Principios de separación por contacto en equilibrio:

Absorción

Extracción sólido-líquido

Cristalización

Separación por membranas (macrofiltración, nanofiltración, ultrafiltración, ósmosis inversa)

Destilación

#### 4.3 Transferencia de masa diferentes operaciones unitarias básicas aplicadas a procesos de alimentos

## VII. Sistema de evaluación

En el desarrollo de la Unidad de Aprendizaje se evaluará la constancia y perseverancia del discente mediante un balance de los conocimientos adquiridos, del desarrollo de las habilidades, de sus actitudes y valores implicados en el desempeño de las actividades de las distintas unidades de competencia. Siendo estas agrupadas en:

Individuales: Asistencia, Participación entusiasta y oportuna, elaboración de críticas escritas, resolución de problemas

Grupales: Comentarios y acuerdos en grupos de discusión de capítulos de libros, del conocimiento adquirido o de las diferentes problemáticas a resolver en función de las tecnologías implicadas: secado, transferencia de masa, etc.

Para acreditar la UA el estudiante debe obtener una calificación mínima promedio final de 6.0 puntos.

La UA se acreditará a través de dos evaluaciones parciales, una final sumaria



(equivalente a un examen ordinario), en una escala de promedio mínimo 6.0 hasta 10.0 para ser promovido. No hay un pase automático, es obligatoria la evaluación final.

Los porcentajes de las calificaciones e integración de cada evaluación son los siguientes:

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

Las dos primeras evaluaciones se conforman por actividades como: actividades en el aula (participación en clase, mesas de discusión, resolución de problemas utilizando algún software, etc ), actividades fuera del aula (critica a artículos, capítulos de libros, resolución de problemas, visita industrial / exposición de equipos de procesos).

Resumen, críticas escritas u orales.....	30%
Examen departamental.....	70%

### VIII. Acervo bibliográfico

Principios elementales de los procesos químicos. 2ª. Edición Richard M. Fólter and Ronald W. Rosseau (1991). Addison Wesley Iberoamericana

Principles of food processing. Dennis R. Heldman and Richard W. Hartel. (1998). An Aspen Publication.

Problemas sobre transferencia de calor y masa. J.R. Backhurst, Harper, J.H. and Porter. J.E. 1979. Editorial El Manual Moderno.

Unit Operations of Chemical Engineering. Warren L. McCabe, Julian C. Smith, Meter Harriot. 6eme edition.

Operaciones de Transferencia de Masa. 2ª. Edition. Robert E. Treybal. McGraw Hill.

Principles of unit operations, Foust A.S; ed. J. Wiley and Sons

Procesos de transporte y operaciones unitarias; C.J: Geankoplis, Ed. CECSA, 1998.

Metodo para medir propiedades fisicas en las Industrial de los Alimentos. Juan de Dios Alvarado, José Miguel Aguilera. Editiorial Acribia.

Introducción a la Ingeniería de los Alimentos. R. Paul Singh, Dennis R. Heldmand. Editorial Acribia

Ingeniería de Alimentos, Earle, Ed. Acribia