

23  
21



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO**

**FACULTAD DE QUIMICA**

**PRESENTACION VISUAL DE LA CARRERA DE  
QUIMICA DE ALIMENTOS POR COMPUTADORA**

**TRABAJO ESCRITO  
VIA CURSOS DE EDUCACION CONTINUA**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
QUIMICA FARMACEUTICA BIOLOGA  
P R E S E N T A :  
XOCHILT DIEGO COLEXCUA**



MEXICO, D. F.

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

1997

10



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

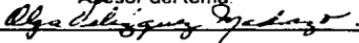
El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

JURADO ASIGNADO:

**Presidente:** Profesor Caritino Moreno Padilla  
**Vocal:** Profesor Olga del Carmen Velázquez Madrazo  
**Secretario:** Profesor Ramiro Domínguez Danache  
**1er. Suplente:** Profesor Federico Galdeano Bienzobas  
**2<sup>do</sup>. Suplente:** Profesor Emilio Arturo Zumaya Pérez

Sitio donde se desarrolló el tema:  
Facultad de Química, UNAM

Asesor del tema:



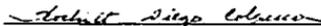
Q.F.B. Olga del Carmen Velázquez Madrazo

Supervisor Técnico



Q.F.B. Ernesto José Calderón Castillo

Sustentante:



Xochilt Diego Colexua

## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 OBJETIVO	3
2. GENERALIDADES Y SELECCIÓN DEL MÉTODO VISUAL	4
3. GUION Y ELABORACIÓN DE LA PRESENTACIÓN VISUAL	9
3.1 NECESIDADES SOCIALES	9
3.2 SECTOR ALIMENTARIO E INDUSTRIA	13
3.3 ACTIVIDADES DEL QUÍMICO DE ALIMENTOS	15
3.4 PLAN DE ESTUDIOS	16
3.5 PERSPECTIVAS DE EMPLEO	22
4. TRANSFORMACIÓN DEL GUION A PRESENTACIÓN VISUAL	25
4.1 APLICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA PRESENTACIÓN	25
4.2 PRUEBA PRELIMINAR Y EVALUACIÓN CON ESTUDIANTES	27
4.3 REPRODUCCIÓN Y ENTREGA	29
4.4 DESPLIEGADO DE LA PRESENTACIÓN	36
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	30
6. BIBLIOGRAFÍA	32

## 1. INTRODUCCIÓN

La elección de carrera es una decisión muy importante, para la cual se necesita estar bien informado ya que es determinante en la vida de un joven, tanto para su desarrollo personal, como para que durante su vida aporte algo valioso a su comunidad

Cuando el estudiante se encuentra cursando nivel medio superior, con frecuencia se hace las siguientes preguntas ¿Qué voy a estudiar? ¿Qué carrera voy a elegir? Está frente a una interrogante difícil de contestar. Hay herramientas valiosas para este propósito, como la Guía de Carreras que nos puede orientar y ayudar a tomar una decisión. Además, la Dirección de Orientación Vocacional de la UNAM cuenta con folletos, cuestionarios y material audiovisual que pueden ubicar mejor al estudiante de nivel medio superior.

El orientador vocacional puede informar sobre las grandes áreas del quehacer profesional, nosotros pretendemos con este trabajo dar una información detallada y más completa sobre la carrera de Química de Alimentos.

Desde 1993 la UNAM había venido organizando una exposición anual: **Al encuentro del mañana "la UNAM nuestro futuro hoy"**, con sede en el museo Universum. Esta exposición ha sido de tal importancia que desde su segundo año, en 1994, los industriales se sintieron atraídos porque para ellos también es importante conocer las diferentes carreras y especialidades que se imparten en la UNAM, para seleccionar el personal adecuado a sus diferentes necesidades

En 1995 se realizó en el World Trade Center, con la participación de Politécnico e industriales. En 1996 tomó tal importancia que se organizó a nivel nacional con la participación de la Secretaría de Educación Pública (SEP) con el nombre de **Expo 2000**. Esta exposición es muy interesante para los jóvenes que no han decidido qué carrera elegir, ya que presenta todas las carreras que ofrece la Universidad y un panorama general de cada una de ellas. Para algunas carreras existe además información más detallada, en presentaciones muy accesibles para los estudiantes, que les permiten complementar el panorama de la profesión que les interesa y del plan de estudios que ofrece la UNAM, de ahí el interés por realizar este trabajo

La presentación de la Licenciatura en Química de Alimentos se elaboró con Harvard Graphics 3.0 para Windows, ya que por la combinación de funciones permite el uso de gráficas y esquemas para proyectar adecuadamente la imagen profesional y es de fácil manejo para el usuario

### **1.1. OBJETIVO:**

Elaborar una presentación visual por medio de computadora, dirigida principalmente a estudiantes de nivel medio superior sobre la carrera de Química de Alimentos de la UNAM y su campo profesional.

## 2. GENERALIDADES Y SELECCIÓN DEL MÉTODO VISUAL.

### a) Generalidades.

En computación se consideran "gráficos" las imágenes como caricaturas, logos, encabezados maestros, dibujos y fotografías digitalizadas. es decir casi cualquier cosa que no sea un carácter alfanumérico

En el ámbito de negocios y en el científico, los gráficos no son nuevos. se han usado durante años. al comprender que es posible proyectar una imagen profesional y presentar mejor un mensaje con la ayuda de gráficos y esquemas. Los estudios indican que las personas pueden absorber más información de un gráfico que de una tabla de números y además pueden retener esta información durante más tiempo. Sin embargo, el aprovechamiento de las ventajas de los gráficos tenía un costo importante hasta hace pocos años.

Era necesario contactar con un artista o un individuo del departamento gráfico para preparar los materiales apropiados. Construir una presentación generalmente requería de varias semanas, lo que con frecuencia significaba que los materiales gráficos llegaban tarde y el costo se elevaba dependiendo de la complejidad de los esquemas. Hoy, los gráficos siguen ofreciendo las mismas ventajas pero el costo y el tiempo de elaboración se reducen significativamente utilizando el "software" disponible.

Actualmente en solo unas horas se pueden crear los esquemas que darán énfasis y claridad a las presentaciones. A partir de cualquier cantidad de datos directos registrados en los formularios, los paquetes pueden realizar cambios en pocos minutos.

Entre los paquetes de "software" disponibles hoy en día para este tipo de trabajo destacan aquellos que se manejan en ambiente de Windows: CorelDraw, Freelance, Harvard Graphics, PowerPoint, WindowsPresentation, WordPerfect Presentation y otros.

#### **b) SELECCIÓN DEL MÉTODO VISUAL.**

Características principales de Harvard Graphics:

- gráficas de textos, elaboración de gráficas, dibujo, diapositivas y creación de presentaciones, herramientas de aprendizaje, formas de impresión y visualización de presentación
- permite añadir efectos de transición, sonido, video, y animación, enlace de HiperShow con otras diapositivas
- puede crear diapositivas de 35 mm para un proyector normal o crear transparencias para un retroproyector

Harvard Graphics es uno de los paquetes populares en el ámbito de la computación porque permite la creación de gráficas con efectos especiales que dan aspecto profesional, tiene una multitud de herramientas que facilitan la presentación en papel.

Este paquete también proporciona completa compatibilidad con diferentes paquetes. Importa de 21 tipos de formato y exporta a 14, entre los más citados por la literatura están Computer Graphics Metafile (CGM), archivos PCX, arch BMP, combinando e interactuando con otros paquetes de edición de texto (en ambiente gráfico), para utilizarse en programas gráficos orientados a objetos.

El programa ofrece un amplio arreglo de gráficas listas para usarse y una enorme flexibilidad para adaptar diseños preexistentes o creados según las necesidades

Harvard Graphics 3.0 ofrece como principales actividades, las siguientes:

- Elaboración de gráficas de texto, numérico y funciones
- Dibujo de nuevas gráficas o modificación de gráficas existentes en Draw
- Producción salidas al reproducir gráficas en papel, o en pantalla (presentación)

- 1.- Gráficas de texto: son útiles para folletos o diapositivas durante una presentación cuando los conceptos se transmiten mejor con palabras que con imágenes. Se pueden condensar los temas centrales de una presentación en frases claves fácilmente comprensibles. Las clasificamos en gráficas de título, de barras y tablas
- 2.- Elaboración de gráficas: las gráficas se presentan en una variedad de diseños familiares y son ideales para transmitir información numérica. Las gráficas de barra describen las relaciones entre números discretos y las gráficas de líneas expresan elocuentemente tendencias de las variables a representar. Las gráficas de sectores y de columnas muestran el desglose de los totales, son muy populares.  
Con Harvard Graphics se pueden crear variaciones ilimitadas por ejemplo gráficas de barras, gráficas de línea, gráficas de áreas, gráficas de cilindros, gráficas de pirámides, gráficas de puntos, etc.

3.- Después de crear una gráfica de texto, puede adornarla utilizando el comando Draw (Dibujar) También lo podemos utilizar para ilustración desde el principio Este comando proporciona un conjunto básico de herramientas para dibujar Podemos agregar líneas, flechas, cuadros, u otro tipo de formas a una gráfica También podemos mover, copiar o cambiar de tamaño cualquier componente en la gráfica o podemos agregar texto para comentar cualquier aspecto de la misma

4.- Creación de presentaciones al reunir varias gráficas dentro de una presentación, se pueden dotar de características comunes y mostrar un grupo de gráficas al mismo tiempo

Se puede utilizar una presentación para mostrar las gráficas una después de otra en la pantalla o enviarlas consecutivamente a un dispositivo de salida para reproducirlas

Con Harvard Graphics podemos crear una presentación animada en la pantalla de la computadora utilizando efectos especiales para cambiar de una gráfica a otra, porque contamos con muchas características como acercamientos, desvanecidos, imprecisiones y ondulaciones de imágenes que proporcionan transiciones espectaculares Es útil para presentaciones en un salón grande o para una presentación pequeña en grupo pequeño o individual, se puede utilizar un monitor de pantalla grande o proyector

Para elaborar la presentación de la carrera Química de Alimentos, se definieron las siguientes características

- 1.- La presentación se dirige a estudiantes de nivel medio superior, como material de difusión para la orientación sobre la carrera de Química de Alimentos
- 2.- La presentación se basa en un guión que considera
  - Necesidades sociales
  - Sector alimentario e industria
  - Actividades del Químico de Alimentos
  - Plan de Estudios
  - Perspectivas para los egresados
- 3.- A partir del guión se proponen las láminas y el texto de cada lámina Son 71 láminas con una duración aproximada de 15 minutos
- 4.- Tipo de proyección En la computadora para el salón de clases y uso individual, en un auditorio se puede proyectar con la ayuda de un video beam o una pantalla panorámica
- 5.- Velocidad de la proyección, de 6 seg/lámina en las introductorias y cambio con tecla o ratón según sea el interés del usuario
- 6.- Técnica de la presentación Uso de botones algunas apariciones de tipo explosión, otras de adentro hacia fuera o viceversa
- 7.- Modo de salida con tecla o con ratón
- 8.- Captura del paquete Acomodo de las láminas a manera de presentación

### **3. GUIÓN Y ELABORACION DE LA PRESENTACION VISUAL**

El guión se basa en el plan de estudios vigente y su fundamentación, el material disponible para orientación vocacional, y datos del sector alimentario, organizando el contenido de manera adecuada para la presentación

#### **3.1 NECESIDADES SOCIALES**

La necesidad de alimentarse es, sin lugar a dudas, una de las fundamentales para el ser humano

La búsqueda del alimento necesario para subsistir fue la primera actividad sistemática del ser humano (o de los antropoides) y, desde luego, la primera actividad que se organizó de manera colectiva

Los primeros agrupamientos humanos tenían como objetivos fundamentales la obtención de alimento y la defensa

Recientemente, en virtud del crecimiento poblacional, las distancias cada vez mayores entre las zonas de producción y los centros de consumo y las complicaciones de la vida moderna surge en todo el mundo una verdadera preocupación por la implantación de nuevas metodologías para la producción, el procesamiento y la conservación de productos alimenticios. Se reconoce entonces la importancia de la ciencia y la tecnología de los alimentos para satisfacer esta necesidad en el complejo mundo actual. Paralelamente surge la necesidad de formar individuos calificados capaces de entender y resolver los problemas que se presentan en esta área tan necesitada de desarrollo. Por ello la

química de alimentos juega un papel muy importante en la sociedad, tiene relación con todos los productos que comemos

El químico de alimentos participa en la atención de las necesidades alimentarias del país en colaboración con los profesionales de las ciencias agropecuarias, la ingeniería genética y la ingeniería química de alimentos. Así, el químico de alimentos se ocupa del desarrollo, optimización y control de los productos alimenticios procesados, para los cuales se emplean como materia prima los productos agropecuarios y pesqueros producidos bajo la supervisión y administración de agrónomos, veterinarios y biólogos, con la participación de genetistas encargados del mejoramiento de las especies

Los ingenieros de alimentos e ingenieros químicos de alimentos se encargan de producir alimentos desarrollados por los químicos de alimentos quienes finalmente realizan el control de calidad

El campo de los alimentos abarca desde la producción primaria en el mar y en el campo, en los procesos fisiológicos y bioquímicos del organismo vivo, así como las etapas intermedias de cosecha, captura o sacrificio, de almacenamiento, elaboración y preparación, incluyendo también la conservación de alimentos

Las aplicaciones de la ciencia de los alimentos son tan amplias que las ilustraremos dando algunos ejemplos. Mucha gente muere de hambre mientras se pierden cosechas enteras. Los científicos de alimentos desarrollan fuentes baratas de proteínas apetitosas para complementar las dietas deficientes por razones económicas. La FAO ha señalado que para el año 2000 habrá que

producir casi el cincuenta por ciento más de alimentos que en la actualidad, tan sólo para no agravar los niveles de insuficiencia ya existentes

La harina de pescado, elaborada a partir de especies que generalmente no se consumen, es una fuente barata de proteína

Los conocimientos de las ciencias de los alimentos son necesarios para alimentar a los hombres bajo condiciones extremadamente adversas como los niños desnutridos, los astronautas y habitantes del desierto, desarrollando productos alimenticios adecuados a sus necesidades. En los últimos 40 años la tecnología de alimentos ha estudiado la alimentación de los astronautas, inicialmente el astronauta agregaba una pequeña cantidad de agua, proveniente de una pistola de agua, a la carne y salsa de carne en una bolsita especial, luego amasa la bolsa y consume el alimento a través de un tubo por la falta de gravedad. A partir de 1989 se ha usado la irradiación, pero, todavía hay mucho por desarrollar

La ciencia de los alimentos está involucrada en la operación de barcos pesqueros que son fábricas flotantes; se requiere de instalaciones adecuadas para la refrigeración del pescado, equipo para la fabricación del hielo, equipo para enlatar, preparar filetes y deshidratar producto

La ciencia de los alimentos se ocupa de perfeccionar el almacenamiento con atmósferas controladas de frutas y hortalizas

Actualmente se producen y consumen muchas oleoresinas que son una mezcla de aceites esenciales y resinas características del árbol o planta de la cual se obtienen, por ejemplo, las que se obtienen de la pimienta, clavo, cúrcuma,

vainilla, etc. Las oleorresinas son consistentes en sabor y aroma y son estables durante su almacenamiento, por estas características su empleo se está incrementando día con día. Las oleorresinas de romero, orégano y nuez moscada pueden inhibir la rancidez oxidativa, la característica fundamental por la que los tecnólogos de alimentos han desarrollado muchas más es porque son saborizantes naturales y aromatizantes. Ya se utilizan en muchas áreas de la industria alimentaria, por ejemplo, en la fabricación de chocolate, la industria de la carne, confitería, etc. Muchas especies y hierbas poseen actividad antimicrobiana significativa, esta es un área de investigación prometedora.

Las necesidades sociales son cada vez mayores, se requiere de productos cada vez más específicos en sus atributos nutricionales. En la actualidad el industrial está más cerca del consumidor y las exigencias de este hacen que le proporcione productos con los nutrimentos que requiere el organismo humano y que además se encuentren exentos de componentes que le puedan causar daño. Como ejemplo de algunos productos creados a partir de esas exigencias están los alimentos ricos en fibras, bajos en colesterol, bajos en sodio, bajos en calorías, etc.; la presencia de estos productos en el mercado nacional es cada día mayor.

### 3.2 SECTOR ALIMENTARIO

La Industria Alimentaria en nuestro país es una de las más importantes. La crisis de 1994 y 1995 tuvo serios efectos en la industria en general; el sector alimentario se ha visto afectado directamente por los problemas del campo.

En el sector de alimentos, las industrias han tenido que actuar con mayor esfuerzo e imaginación para atender a una población seriamente lesionada por la pérdida de poder adquisitivo, y ahora se enfrentan a un nuevo reto: competir con calidad en un mercado donde confluyen, en algunos casos, productos extranjeros de buena manufactura a precios bajos.

Entre 1994 y 1995 el Producto Interno Bruto (PIB) decreció en 10.5% (INEGI, "El sector Alimentario en México" 1995, p.209), en cambio el PIB en la industria alimentaria, (incluyendo tabaco) decreció sólo 1.8%.

En 1994 el PIB del sector alimentario primario e industrial representó el 13.7% del P.I.B. total, y en 1995 fue del 13.9%.

La participación de la industria alimentaria en el PIB fue de 5.8% en 1994 y de 6.3% en 1995, a pesar de la crisis.

El catálogo de actividades económicas de la Industria de Alimentos y

**Bebidas incluye las siguientes**

- 1) **Manufactura de cárnicos**
- 2) **Pasteurización, rehidratación, homogeneización y embotellado de leche natural**
- 3) **Producción de crema, mantequilla y queso**
- 4) **Producción de leche evaporada, condensada y deshidratada**
- 5) **Molienda de trigo**
- 6) **Molienda de nixtamal**
- 7) **Manufactura de productos de panadería**
- 8) **Fabricación de tortillas**
- 9) **Elaboración de pasas y frutas secas, envasado de frutas y legumbres**
- 10) **Enlatado de pescados y mariscos**
- 11) **Molienda y tostado de café**
- 12) **Descascarado, limpieza y pulido de arroz**
- 13) **Fabricación de azúcar**
- 14) **Fabricación de cocoa, chocolates dulces, bombones y confituras**
- 15) **Fabricación de galletas y pastas alimenticias**
- 16) **Fabricación de levaduras y pastas para hornear**
- 17) **Fabricación de aceites y mantecas vegetales**
- 18) **Fabricación de alimentos balanceados para animales**

- 19) Bebidas alcohólicas a partir de agaves
- 20) Aguardientes de caña, roncs, habaneros y similares
- 21) Vinos y aguardientes de uvas
- 22) Producción de pulques
- 23) Fabricación de cerveza
- 24) Aguas gaseosas y refrescos

### **3.3. ACTIVIDADES DEL QUÍMICO DE ALIMENTOS.**

Las actividades más importantes del Químico de Alimentos en las áreas de producción de bienes y de servicios son el diseño y optimización de productos alimenticios y de sus componentes, la asesoría especializada en los aspectos científicos, técnicos y legales del manejo en los alimentos, la investigación relacionada con la producción y el desarrollo de alimentos e insumos para éstos y con el aprovechamiento de desechos y subproductos, el control analítico de materias primas, productos intermedios y finales en la manufactura de alimentos, y su control de calidad

El Químico de Alimentos, por su formación científica, podrá trabajar en actividades indirectamente relacionadas con la industria alimentaria, tales como los departamentos industriales de aseguradoras, empresas de comercialización, venta de material y equipo, así como en la docencia para contribuir a la formación de nuevos profesionales

### **3.4. Plan de estudios**

#### **3.4.1 Antecedentes**

La Facultad de Química de la UNAM es la institución más antigua en el país en el estudio científico de los alimentos. En 1917 se impartió la primera cátedra de análisis bromatológico, lo que significa que la Facultad de Química ha desarrollado labores docentes en el campo de los alimentos por 80 años.

Dentro de la Facultad de Química, el Departamento de Alimentos cuenta con una amplia infraestructura y especialmente con valiosos recursos humanos, tiene una planta docente completa y debidamente capacitada. Ofrece una Maestría en Ciencia de los Alimentos en las modalidades de Ingeniería de Alimentos y Química de Alimentos, y Maestría en Biotecnología. En el Departamento de Alimentos se realiza investigación de alto nivel que se difunde en publicaciones reconocidas, nacionales e internacionales.

En 1971 se empezó a ofrecer la orientación de tecnología de alimentos como opción en la carrera de Químico Farmacéutico Biólogo (OFB) y en 1989 se empezó a impartir la carrera de Química de Alimentos. A la fecha han egresado 238 alumnos, considerando como tales a los que han cubierto el 100% de los créditos de la carrera.

### **3.4.2 DEFINICIÓN DE LA CARRERA**

La carrera de Química de Alimentos cuenta con un plan de estudios a nivel licenciatura, dedicado a la formación de profesionales capaces de aplicar conocimientos de Química y Biología, al desarrollo, optimización y control de productos alimenticios con el mayor valor nutritivo y la máxima aceptabilidad, al menor costo y con el nivel de calidad que prolongue la vida útil del alimento y disminuya los riesgos inherentes a su consumo

La Química de alimentos participa en la atención de las necesidades alimentarias del país, junto con las ciencias agropecuarias, dedicadas a la producción de alimentos primarios y la Ingeniería Química de Alimentos dedicada al Procesamiento Industrial

### **3.4.3 Descripción del plan de estudios**

Hasta hace unos treinta años, la gran mayoría de los científicos, los tecnólogos y el personal de producción en el campo alimentario, no recibía ninguna preparación formal en las ciencias de los alimentos. Esto se debía a que muy pocas Escuelas y Universidades ofrecían un programa completo de estudios que culminara con un título en Ciencias de los Alimentos. Muchas de estas instituciones estaban organizadas por especialidades basadas en los productos

El plan de estudios de la carrera Química de Alimentos consta de 46 asignaturas obligatorias (406 créditos) y 3 asignaturas optativas (obligatorias de elección, 32 créditos) esto hace un total de 49 asignaturas y 438 créditos, organizados en 9 semestres como indica la siguiente tabla

SEMESTRE	ASIGNATURA	CRÉDITOS
PRIMERO	Álgebra	8
	Cálculo de Función de una Variable	8
	Cinemática y Dinámica	8
	Química General	20
SEGUNDO	Ecuaciones Diferenciales	8
	Electromagnetismo	8
	Estructura de la Materia	8
	Termodinámica	11
	Biología Celular	6
Programación y Computación	6	
TERCERO	Equilibrio Fisicoquímico	11
	Química Inorgánica	9
	Química Orgánica I	9
	Química Analítica I	9
Fisiología	11	
CUARTO	Química Orgánica II	10
	Química Analítica II	10
	Estadística	8
	Fisicoquímica de Superficies y Cinética	
	Química	10
Microbiología General	12	
QUINTO	Química Orgánica III	10
	Bioquímica I	10
	Química Analítica III	9
	Diseño de Experimentos	6
	Operaciones Unitarias Alimentarias I	6
	Microbiología de Alimentos	10

<b>SEXTO</b>	Química Orgánica IV	10
	Bioquímica II	10
	Economía de la Industria Alimentaria	6
	Análisis Sensorial	6
	Química de Alimentos	-8
	<b>Operaciones Unitarias Alimentarias II</b>	<b>10</b>
<b>SÉPTIMO</b>	Control de Calidad I	8
	Toxicología de Alimentos	9
	Química de Aditivos Alimentarios	6
	Productos Vegetales	9
	Productos Cárnicos	9
	<b>Análisis de Alimentos</b>	<b>10</b>
<b>OCTAVO</b>	Nutrición I	9
	Productos de Cereales y Leguminosas	9
	Desarrollo de Alimentos	6
	Productos Lácteos	9
	Biotecnología	10
	<b>Análisis Instrumental de Alimentos</b>	<b>9</b>
<b>NOVENO</b>	Administración Industrial	6
	Higiene y Legislación Alimentaria	6
	Optativas	32
<b>ASIGNATURAS OPTATIVAS</b>	Desarrollo Experimental de Alimentos (Proyecto) *	20
	Obligatorias de Elección *	12

\*Para cursar este paquete se requiere haber cubierto en su totalidad el segundo módulo , haber acumulado el 50% de los créditos del tercer módulo.

SEMESTRE	ASIGNATURA	CRÉDITOS
ASIGNATURAS OBLIGATORIAS DE ELECCIÓN	Biología Molecular	6
	Control de Calidad II	6
	Enología	6
	Grasas y Aceites Comestibles	6
	Malta y Cerveza	6
	Nutrición II	6
	Productos Pesqueros y Acuícolas	6
	Tratamiento de Aguas y Desechos Industriales	6
	Total de Créditos	438

Estas asignaturas conforman tres grandes bloques

El básico, constituido principalmente por física, matemáticas, fisicoquímica y química general, para dar un sólido fundamento teórico y metodológico al resto del plan de estudios

El bloque profesional en el cual se da al estudiante la formación general en el área de química incluyendo la química analítica, la orgánica, la inorgánica y la bioquímica, incluye también biología y estadística

Finalmente el bloque terminal en el cual se encuentran las asignaturas de química de alimentos y de tecnología y procesamiento, las orientadas al diseño de productos y las necesarias para el control de los mismos

La enseñanza experimental permite al estudiante comprender ampliamente los conceptos teóricos al aplicarlos, analizarlos y evaluarlos en un ejercicio práctico-experimental, le permite también adquirir habilidades para manipular sustancias, instrumentos y equipos y le permite manejar datos reales e interpretar.

a través de sus resultados, lo que sucede en un fenómeno, operación o proceso. Incluyen laboratorio 21 asignaturas de las áreas de Física, Físicoquímica, Química Analítica, Bioquímica y Biología, así como 12 materias del área de alimentos. Finalmente el laboratorio de Desarrollo Experimental de Alimentos, es la asignatura terminal integradora, aplicativa y práctica, en la cual el alumno desarrolla individualmente un pequeño proyecto de investigación, bajo la dirección de un profesional experto.

El proyecto desarrollado puede formar parte del trabajo de tesis del alumno, lo cual ha incrementado de manera significativa el índice de titulación en esta carrera.

Se incluyen en la presentación los contenidos más importantes de las asignaturas del área de alimentos, tomadas del Plan de Estudios 1989 Licenciatura en Química de Alimentos Facultad de Química Coordinación Académica de Carrera.

### **3.5. PERSPECTIVAS DE EMPLEO**

Con el objeto de orientar mejor al estudiante del nivel medio superior interesado en la carrera de Química de Alimentos, se realizó una encuesta entre los egresados de las generaciones de 1989 a 1993. La muestra fue de 30 de una población de 238 egresados hasta septiembre de 1997, no se aplicó método estadístico porque un estudio de esta naturaleza está fuera del objetivo de este trabajo, solamente se realizó un sondeo de dónde se encuentran trabajando los egresados de la carrera. Se aplicó el siguiente cuestionario

1.- ¿DÓNDE TRABAJAS?

2.- ¿CUÁLES SON LAS ACTIVIDADES QUE ESTÁS DESEMPEÑANDO?

3.- ¿CUÁL ES TU UBICACIÓN EN EL SECTOR ALIMENTARIO?

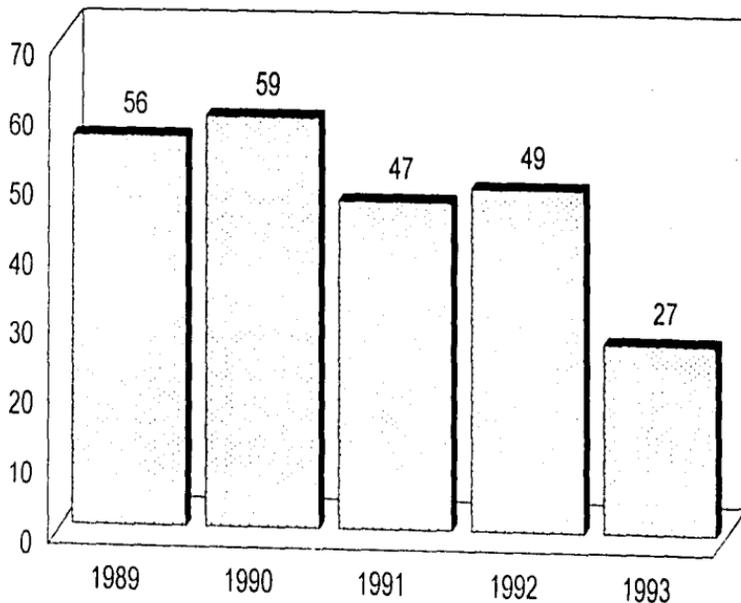
4.- ¿CÓMO UBICAS TU FUNCIÓN SOCIAL?

5.- ¿QUÉ OPINAS DEL PLAN DE ESTUDIOS?

6.- ¿QUE TAL SE TE CAPACITO PARA EL TRABAJO QUE ESTÁS DESEMPEÑANDO?

# Egresados de la carrera de Químico de Alimentos (100% de créditos)

□ No. Alumnos

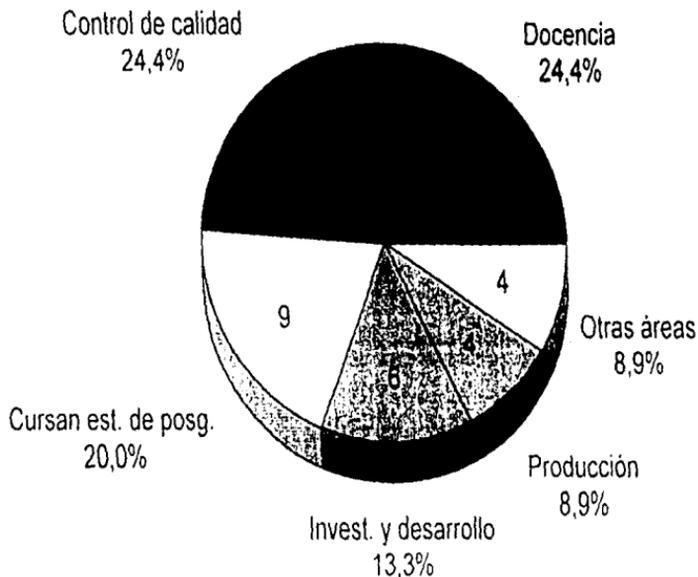


Datos obtenidos de la Secretaría Escolar de la Fac. de Química  
238 egresados

Egresados por generación,  
septiembre de 1997



# ACTIVIDADES QUE REALIZAN LOS QUIMICOS DE ALIMENTOS



Algunos egresados realizan más de una actividad



**7.- ALGÚN COMENTARIO QUE QUIERAS HACER A JÓVENES QUE TENGAN INQUIETUD POR ESTUDIAR ESTA CARRERA, O ALGUNA EXPERIENCIA PERSONAL DENTRO DE TU CAMPO PROFESIONAL**

De la encuestas realizadas tenemos los siguientes resultados

Algunos comentarios de los egresados encuestados para los jóvenes con inquietud de estudiar esta carrera con los siguientes

- Esta es una carrera muy interesante y tiene mucho futuro Se requiere de muchas ganas, ya que trabajar con alimentos es cosa seria En la industria de alimentos se requiere responsabilidad ya que el producto elaborado es para consumo humano Es muy importante la ética profesional
- Estudien mucho, no vengan con la idea de convertirse en cocineros, es más complejo de lo que parece
- Les recomiendo realizar prácticas profesionales antes de buscar trabajo; la Facultad ofrece muchas posibilidades para hacerlas

- Es indispensable que existan personas que se preocupen y desarrollen opciones para la alimentación de la población. Tenemos en México muchos recursos y muchos retos en la alimentación. Es necesario mejorar el aprovechamiento de los recursos para el desarrollo de nuestro país.
- Carrera importantísima en nuestra sociedad y en nuestro tiempo.
- Realizo Maestría (Biotecnología UNAM) para estar mejor preparado y enfrentar mejor los problemas alimentarios.
- Carrera difícil, práctica, interesante y útil para la vida. Al enfrentarte a la industria, a la empresa, es donde ves que tu formación es buena.
- El proceso de titulación es importante, una vez concluidos los estudios hay que recibirse.

#### **4.0 TRANSFORMACIÓN DEL GUIÓN A PRESENTACIÓN VISUAL**

Basado en el guión hemos hecho la transformación a una presentación visual en Harvard Graphics para Windows. Se añade al presente trabajo la impresión de la presentación. Para poder ejecutar la presentación se requiere de 8 megas de RAM, 66 Mhz de rapidez, CPU 486, monitor VGA, software Harvard Graphics 3 X para Windows, 36 megas de espacio en disco duro (instalación completa) MS-DOS 6 22. El archivo que en este caso lo llamamos QA PRS ocupa 3 4MB en disco duro. Para los ejecutables se requiere hacer un respaldo que va desde 2 discos o más según la resolución del monitor que se tenga, se incluye un ejecutable que permite visualizar la presentación sin tener el software de H G. El respaldo de los archivos se hizo con MSBACKUP versión MS-DOS 6 22.

#### **4.1 APLICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA PRESENTACIÓN**

Se aplicó la presentación a 37 alumnos de quinto y sexto año de la preparatoria # 6 "Antonio Caso" UNAM. Se evaluó la presentación con el siguiente cuestionario:

1 - ¿ Estás interesado en estudiar una carrera relacionada con los alimentos?

3.-¿ Qué te pareció la presentación?

4.-¿ Conocías las actividades de los Químicos de Alimentos?

5.- Este material ¿resolvió tus dudas sobre esta carrera, o te inquietó para saber más de ella?

6.- ¿Qué parte (s) de la presentación te parecen más útiles y/o interesantes? ¿Por qué?

7.- ¿Qué no te gustó de la presentación? ¿Por qué?

#### **4.2 Prueba preliminar y evaluación con estudiantes**

De los resultados obtenidos en la evaluación se observó que en el grupo de 5° año los muchachos no se han preocupado por qué carrera van a estudiar, de 20 alumnos sólo 2 han consultado la "Guía de Carreras" de la UNAM

Para el grupo de sexto, donde a pesar de que el próximo año tienen que ingresar a la licenciatura, hay dudas de la carrera a elegir.

Para los alumnos que tenían interés aunque un poco vago sobre la carrera de Química de Alimentos este material pareció muy oportuno, muy bueno e interesante y resolvió las dudas que tenían, además les permitió conocer otros aspectos como la importancia del sector alimentario del país y la participación de los Químicos de Alimentos en nuestra sociedad

El contenido de este guión fue evaluado en cada una de sus partes, en una escala de 5 grados malo, regular, aceptable, bueno y muy bueno

Se obtuvieron los siguientes resultados:

•Necesidades sociales	muy bueno
• Sector alimentario e industria	aceptable
•Actividades del Químico de Alimentos	muy bueno
•Plan de estudios	muy bueno
•Perspectivas	muy bueno
•Material en general	muy bueno

La Expo 2000, exposición anual de todas las carreras que se imparten en las instituciones gubernamentales, como UNAM, POLI, SEP (originalmente inició la UNAM en 1993), es un excelente foro donde los muchachos pueden conocer las carreras. Este material también se podrá utilizar en este tipo de eventos y se podrá disponer también en los departamentos de orientación vocacional de los bachilleratos.

**ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

#### **4.3 REPRODUCCIÓN Y ENTREGA**

La versión final de la presentación será reproducida y entregada a:

- Biblioteca de la Facultad de Química
- Departamento de Alimentos y Biotecnología
- Biblioteca Central de la UNAM

El original y un respaldo serán entregados a la Sección de Material de Audiovisual de la Facultad de Química, para que pueda reproducirse y ser entregado a la Dirección General de Orientación Vocacional o a quien lo requiera.

## **5.0. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

El material se calificó por los muchachos como muy bueno y muy oportuno, además les pareció interesante por el uso de la computadora ya que los alumnos de bachillerato al tener acceso a laboratorios de computación pueden tener fácil acceso al programa

Al haber realizado la presentación, se encontró en los muchachos de 5º año gran apatía por la revisión de la "Guía de Carreras" Por lo que se propone este material que es más dinámico, activo, de fácil manejo y cuya consulta es más interesante por su contenido apoyado con imágenes

El material podrá ser utilizado en los departamentos de orientación vocacional de los bachilleratos para que los muchachos tengan la opción de conocer la carrera ya sea de manera individual en el departamento de cómputo o en una sala de proyecciones. Esta presentación tiene la opción de poderse instalar en un disco duro y desinstalarse. Se puede usar si se tiene el Harvard Graphis Windows o no

A otras Universidades del país les interesa conocer el contenido de esta carrera para unificar términos, y hacer mejoras en sus planes de estudio por lo que se propone su difusión por Internet Empresarios y público en general podrían consultarlo

- Es importante mantener el material actualizado, tanto en los datos respecto
- a la industria y los egresados, como en cuanto al plan de estudios

## **6.0 Bibliografía**

- 1. Badur Dergal, Salvador Diccionario de Tecnología de los Alimentos. Editorial Alhambra Mexicana 1990**
- 2. Badur Dergal, Salvador Química de los Alimentos Editorial Alhambra México, 1989**
- 3. Ciencia y desarrollo Historia de la Biotecnología Vol XIV núm 84 enero-febrero 1989 Mordejai Morris Strauch Milstein p 19**
- 4. CONACYT "Programa nacional de desarrollo científico y tecnológico". México 1995**
- 5. Food Technology Publicacion of The Institute of Food Technologists The Society for Food Science and Technologist Spice and seasoning blends A taste for all seasons James Giese, Associate Editor Vol 48 No 4, Abril 1994, p48, 52, Vol. 48 No 10, octubre 1994 p 49 59 71**

7. How Food Technology Covered Space Feeding Over the Years. Neil H. Mermelstein, Senior Associate Editor Vol 51, No. 3, March 1997
  
8. García Fernández Horacio Historia de una Facultad México, D F 1985
  
9. Gary G Bilter Computación Fundamentos, Aplicaciones y Programación Addison-Wesley
  
10. Hawlex. Diccionario de Química y de Productos Químicos. Ediciones Omega, S.A. Barcelona España
  
11. INEGI BIOSA, Boletín de Información Oportuna del Sector Alimentario. No. 10, febrero 1995
  
12. INEGI. "El Sector Alimentario en México" Edición 1995, p8, 204, 205, 217.
  
13. Industria Cárnica Latinoamericana Buenos Aires, Argentina 1994, p 2, 14, 16
  
14. Informe de actividades 1996 Facultad de Química
  
15. Miñaur Bazterrica Fernando, Zarco Martínez Jorge Analisis del Desarrollo Profesional de los egresados de la carrera de Química Farmacéutica Biólogo

Orientación "Tecnología de Alimentos" Facultad de Química de la UNAM,  
México, D. F. 1987

16. Plan de Estudios 1989 Licenciatura en Química de Alimentos Facultad de  
Química, Coordinación Académica de Carreras UNAM

17. Química en México Ayer, Hoy y Mañana Andoni Garritz Pasado, presente y  
futuro de la biotecnología Agustín López- Munguía C. y Francisco Bolívar  
Zapata Facultad de Química UNAM 1991.

18. Revista de Geografía Universal Edición Especial. El Hombre y sus  
alimentos Juan Mattei Salina Equipo editorial de Geografía Universal .  
Fotografías photo Researches p 8, 10, 12 1992

19. Rogelio Oliver H. Elección de Carrera Editorial Limusa Wileg, 1986.

20. SPP. "El sector Alimentario en México. 1995

21. Sadlan/Sagman Harvard Graphics 3 Prentice Hall Hispanoamericana, S.A.  
1992

22. Said Infante/Guillermo P /Zárata Métodos Estadísticos Editorial Trillas 1990

23. Stell/Torrie. Bio-Estadística McGeaw-Hill Latinoamericana, S.A. 1992

24. Tecnología de Alimentos Industria y Mercado Alto Potencial de crecimiento Jaime Sahagún Vol 32 Núm 4, p 22. 23 mayo 1997

# Desplegado de la presentación



U.N.A.M.

FACULTAD DE QUÍMICA

---

DEPARTAMENTO DE ALIMENTOS  
Y BIOTECNOLOGÍA



PRESENTACIÓN  
DE LA CARRERA DE  
QUÍMICA DE ALIMENTOS  
POR COMPUTADORA

XDC



Edificio A de la Facultad de Química

LA PRIMERA NECESIDAD

DEL HOMBRE



ES ALIMENTARSE



DESDE LA PREHISTORIA EL  
HOMBRE HA LUCHADO POR  
OBTENER SUS ALIMENTOS



LA DOMESTICACIÓN DE  
ANIMALES HA SIDO UNA DE LAS  
ACTIVIDADES IMPORTANTES  
PARA LA OBTENCIÓN DE LOS  
ALIMENTOS



¿QUÉ SE NECESITÓ PARA QUE ESTOS  
ALIMENTOS LLEGARAN A NUESTRO  
HOGAR?



# PARA ÉSTOS Y MUCHOS ALIMENTOS QUE INGERIMOS, REQUIEREN:

. PRODUCCIÓN DE MATERIAS PRIMAS



. ELABORACIÓN DE PRODUCTOS

. CONSERVACIÓN

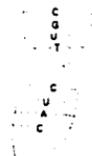


REFRIGERACIÓN  
ATMOSFERA CONTROLADA  
ENLATADO  
SECADO  
PASTEURIZACIÓN



# EL QUÍMICO DE ALIMENTOS PARTICIPA EN LA ATENCIÓN DE LAS NECESIDADES ALIMENTARIAS DEL PAIS EN COLABORACIÓN CON:

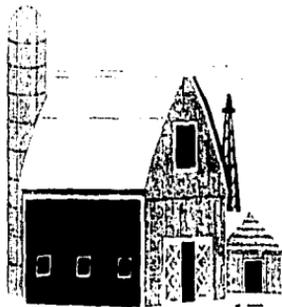
- . CIENTÍFICOS AGROPECUARIOS
- . GENETISTAS
- . INGENIEROS QUÍMICOS EN ALIMENTOS
- . AGRÓNOMOS
- . BIÓLOGOS
- . VETERINARIOS



El campo de los alimentos abarca productos del mar, el campo y el bosque; estudia los procesos fisiológicos y bioquímicos del organismo vivo.



Así como :  
Almacenamiento  
Elaboración



y  
Distribución de  
alimentos.



# La Ciencia y Tecnología de los alimentos surgen de:

- La necesidad de formar individuos calificados
- Para analizar y resolver los problemas que se presentan de producción, conservación y mejoramiento de alimentos.

Por esto el Químico de Alimentos juega un papel muy importante en la sociedad.





**Definición de la carrera de Química  
de Alimentos y actividades**

**Plan de Estudios**

**Sector Alimentario**

**Perspectivas**

**Inicio**

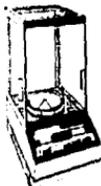
**Despedida**

Definición

y

Actividades

# DEL QUÍMICO DE ALIMENTOS



**El Químico de Alimentos es el profesional capaz de desarrollar y mejorar alimentos procesados y efectuar el control de los mismos, en todas sus etapas, para lograr productos, con el mayor valor nutricional, óptimas características organolépticas, el menor costo posible y cuya calidad disminuya los riesgos inherentes a su consumo y prolongue su vida útil.**





LA CARRERA DE *QUÍMICO DE ALIMENTOS* ES EL PLAN DE ESTUDIOS A NIVEL LICENCIATURA, DEDICADO A LA FORMACIÓN DE PROFESIONALES CAPACES DE APLICAR CONOCIMIENTOS DE QUÍMICA Y BIOLOGÍA AL DESARROLLO, OPTIMIZACIÓN Y CONTROL DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS CON EL MAYOR VALOR NUTRICIO Y LA MÁXIMA ACEPTABILIDAD, AL MENOR COSTO Y CON EL NIVEL DE CALIDAD QUE PROLONGUE LA VIDA ÚTIL DEL ALIMENTO Y DISMINUYA LOS RIESGOS INHERENTES A SU CONSUMO.

LA QUÍMICA DE ALIMENTOS PARTICIPA EN LA ATENCIÓN DE LAS NECESIDADES ALIMENTARIAS DEL PAÍS, JUNTO CON LAS CIENCIAS AGROPECUARIAS Y LA INGENIERÍA QUÍMICA DE ALIMENTOS.



# Actividades más importantes del Químico de Alimentos

- Diseño y optimización de productos alimenticios y de sus componentes.
- Asesoría especializada en los aspectos científicos, técnicos y legales del manejo de los alimentos
- Investigación relacionada con la producción y el desarrollo de alimentos e insumos.
- Aprovechamiento de desechos y subproductos
- Control analítico , de materias primas, producción, intermedios y finales en la manufactura de alimentos y su control de calidad



## Actividades...(continuación)

- |   |                  |                                       |
|---|------------------|---------------------------------------|
| C | • químico        | • aditivos para alimentos, y otros    |
| O | • fisicoquímico  | insumos                               |
| N | • microbiológico |                                       |
| T |                  |                                       |
| R | • nutrición      | • desde las materias primas hasta los |
| O | • de la calidad  | productos terminados y en anaquel     |
| L | • toxicológico   |                                       |

Mejoramiento de las características de los alimentos

Desarrollo: - de nuevos productos alimenticios,  
procesados y/o biosintéticos.  
- y mejoramiento de métodos de  
conservación de alimentos.

Evaluación, control, mejoramiento y adaptación de alimentos y  
sus componentes, aditivos, empaques y otros insumos  
relacionados y colaboración en el diseño de los mismos.

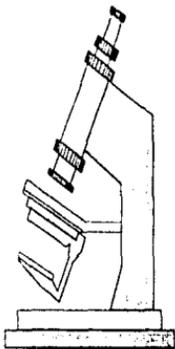




¿Sabes que es  
la **Enología** ?

¿Te gustaría conocer sobre la

**Biología** ?



**Menú principal**



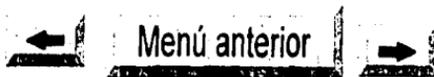
¿Te gustaría conocer el  
procesamiento de elaboración  
de **embutidos** ?

¿Realizar un análisis químico  
a algún alimento?



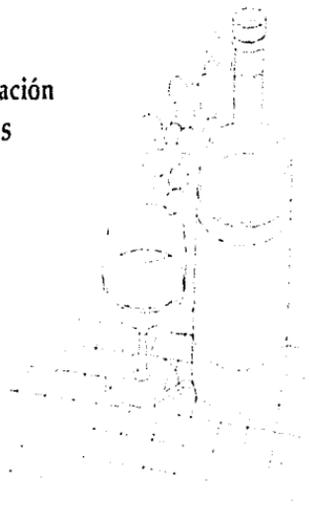
Estas y muchas otras materias interesantes se imparten en esta carrera; si quieres conocer su contenido aprieta el botón de:

**materias del área**



# La enología es la ciencia que estudia los vinos

"Vino es el líquido resultante de la fermentación alcohólica total o parcial del jugo de las uvas o mosto"



Los factores que determinan la calidad de un vino son: el clima, el suelo, la manera de cultivar o la variedad de *Vitis vinifera* empleada, el proceso de vinificación y las condiciones de almacenamiento a que se sometió el vino.



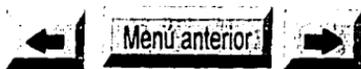
## Por ejemplo:

Los fósiles más antiguos de vid que se conocen, datan de la era terciaria y se cree que homínidos de hace 10 000 años ya consumían jugos de frutas fermentadas espontáneamente.

Las bebidas alcohólicas se clasifican en 4 grupos, según su proceso de elaboración: fermentadas como los vinos, destiladas como el ron, cognac, tequila, fortificadas como el jerez y el oporto, y licores como las cremas de fruta y hierbas.

Algunas de las enfermedades del vino son picadura láctica, arratonado, formación de velo, quiebra férrica y quiebra negra.

La enología requiere actualmente de profesionales que desarrollen y apliquen la evaluación sensorial como herramienta para determinar la calidad de los vinos.



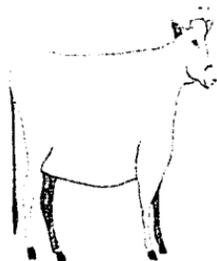
## **Biotecnología: Consiste en la utilización y transformación de microorganismos y células vegetales o animales para obtención de productos benéficos para el hombre.**

Una buena cantidad de compuestos orgánicos utilizados en la farmacología, la agricultura, los energéticos o la industria alimentaria derivan de procesos biológicos bajo control industrial, en los cuales intervienen microorganismos.

En la industria alimentaria destacan proteínas, aminoácidos, vitaminas, bioinsecticidas, bebidas fermentadas, jarabes etc.

En términos económicos, el sector alimentario es, sin lugar a dudas, donde mayor impacto ha tenido la biotecnología. La industria de las bebidas alcohólicas, por ejemplo, cuenta ya con levaduras modificadas genéticamente; en el caso de la cerveza la actividad amilolítica introducida permite eliminar dextrinas residuales en el mosto y dar lugar a cervezas ligeras. La producción de colorantes, gomas (como viscosantes o gelificantes) potenciadores del sabor, saborizantes y aromatizantes, los acidulantes, enzimas como aditivos, edulcorantes son otros ejemplos importantes.

# En el laboratorio de cárnicos se aprende:



Las materias primas, las operaciones de elaboración de diferentes tipos de productos cárnicos como jamón horneado, salchicha, chorizo etc.



Sistemas de conservación como refrigeración, congelación, curado, ahumado etc.

Condiciones de almacenamiento del producto terminal



Menú principal

Menú anterior

# SECTOR ALIMENTARIO

El campo del ejercicio profesional del Químico de Alimentos en México es muy amplio. Las actividades económicas de la industria nos muestran su importancia.



# Actividades Económicas de la Industria de Alimentos y Bebidas (según el catálogo de actividades económicas)

- Manufactura de cárnicos
- Pasteurización, rehidratación, homogeneización y embotellado de la leche natural
- Producción de crema, mantequilla y queso
- Producción de leche evaporada, condensada y deshidratada
- Cajetas y otros productos lácteos
- Molienda de trigo
- Molienda de nixtamal
- Manufactura de productos de panadería
- Elaboración de frutas secas, envasados de frutas y legumbres
- Salsas y sopas enlatadas
- Enlatado de pescados y mariscos
- Molienda y tostado de café
- Descascarado, limpieza y pulido de arroz



# Actividades Económicas de la Industria de Alimentos y Bebidas (continuación)

- Fabricación de azúcar
- Fabricación de cocoa, chocolate, dulces, bombones y confituras
- Fabricación de galletas y pastas alimentarias
- Fabricación de levaduras y pastas para hornear
- Fabricación de aceites y mantecas vegetales
- Fabricación de alimentos balanceados para animales
- Bebidas alcohólicas de agave
- Aguardientes de caña, rones, habaneros y similares
- Vinos y aguardientes de uva
- Producción de pulques
- Fabricación de cerveza
- Aguas gaseosas y refrescos



# Personal ocupado en el sector manufacturero

	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
Industria Manufacturera	3034654	3187969	3275202	3307128	3379765	3309755	3238906
Prod. Alim. y Bebidas	589031	612976	628602	642119	606330	663534	655500
% del personal ocupado en la ind. alim. y bebidas	19.41	19.22	19.19	19.41	19.53	20.04	20.23



# PRODUCCIÓN BRUTA DE LA INDUSTRIA MANUFACTURERA Y DE LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS Y BEBIDAS

1988-94 (Miles de pesos)

ACTIVIDAD ECONOMICA	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994 P/
A precios constantes de 1993							
Industria Manufacturera	49,245,140	54,416,738	572,052,372	597,030,602	623,525,813	621,660,558	664,623,849
Ind. de Alimentos	116,646,511	121,939,179	126,827,614	131,789,702	138,169,342	142,245,454	146,322,010
Ind. de Bebidas	21,253,710	24,680,676	25,847,365	26,798,090	27,527,660	28,012,374	29,496,144
Ind. Alimentos Participación (%)	23.4	22.7	22.2	22.1	22.2	23.8	22
Ind. de Bebidas Participación (%)	4.3	4.6	4.5	4.5	4.4	4.5	4.4

INEGI. 1988-1994 "Sist. de cuentas Nacionales de México. Cuentas de Bienes y Servicios.

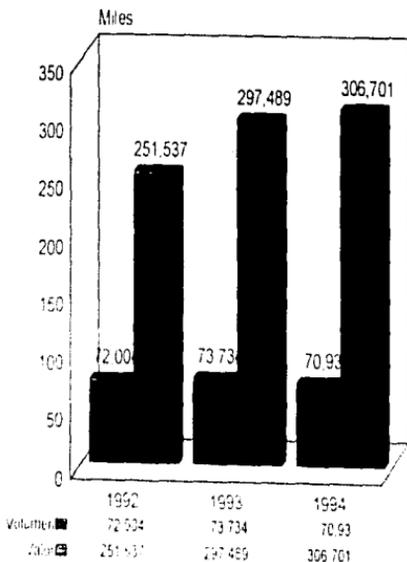
P/ preliminar, p209



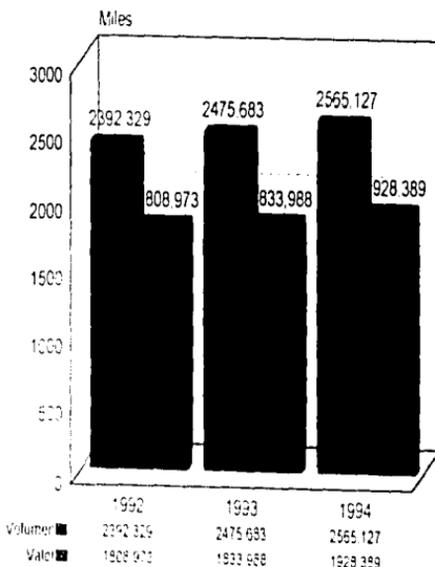
Menú anterior

# VOLUMEN Y VALOR DE LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS POR PRODUCTO SELECCIONADO

(Toneladas y miles de pesos)



*Tomate en puré*

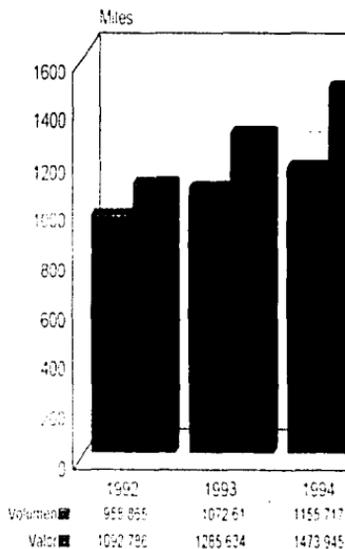


*Harina Trigo de 1ª*

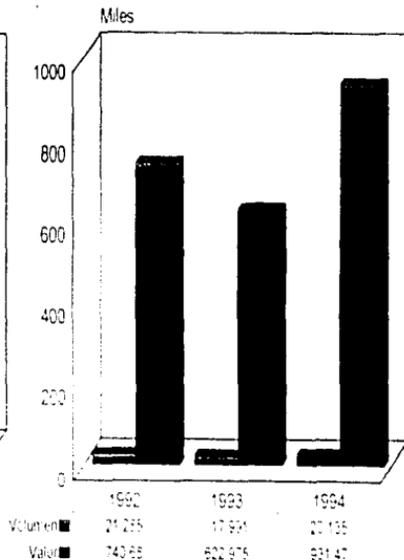


# VOLUMEN Y VALOR DE LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS POR PRODUCTO SELECCIONADO

(Toneladas y miles de pesos)



*Harina de maíz*

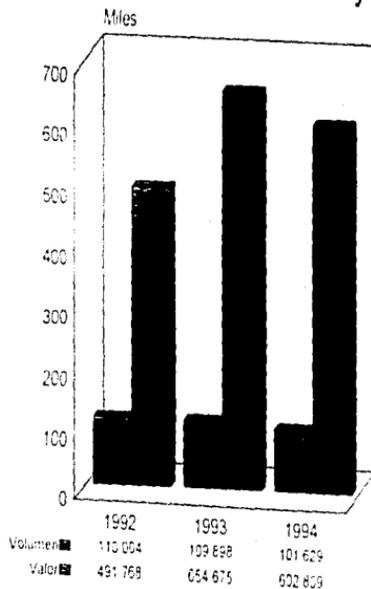


*Café soluble con cafeína*

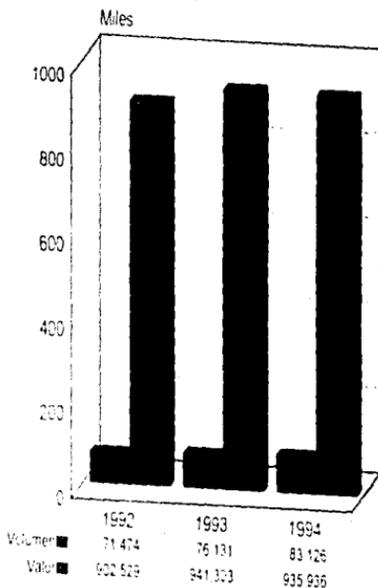


# VOLUMEN Y VALOR DE LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS POR PRODUCTO SELECCIONADO

(Toneladas y miles de pesos)



*Carnes de aves*

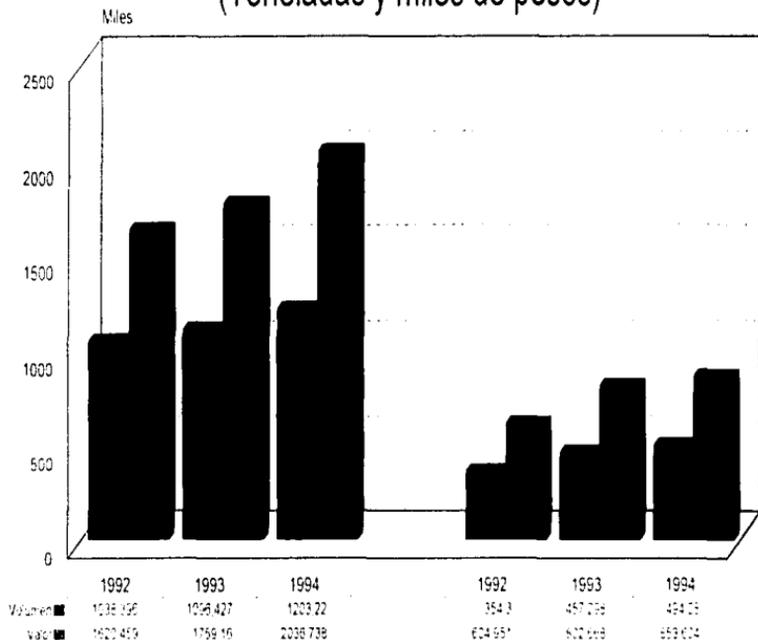


*Jamones*



# VOLUMEN Y VALOR DE LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS POR PRODUCTO SELECCIONADO

(Toneladas y miles de pesos)



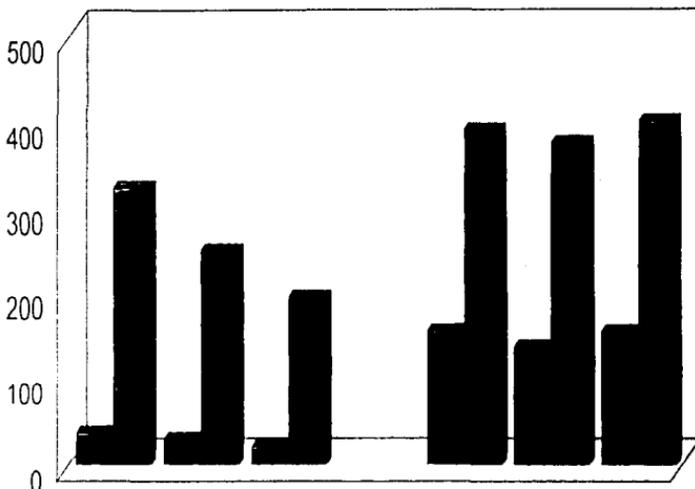
*Leche pasteurizada y homogeneizada*

*Leche ultra pasteurizada*



# VOLUMEN Y VALOR DE LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS POR PRODUCTO SELECCIONADO

Miles (Toneladas y miles de pesos)



**Volumen** ■ 35,544 28,284 19,017  
**Valor** □ 320,936 248,237 191,538

153,084 134,96 151,779  
 388,61 373,462 398,024

*Atún*

*Pastas alimenticias*



Menú anterior



# PLAN DE ESTUDIOS DE LA CARRERA DE QUÍMICA DE ALIMENTOS

## CLAVE 2889

ASIGNATURAS OBLIGATORIAS (46) 406 CRÉDITOS

ASIGNATURAS **OPTATIVAS** (3) 32 CRÉDITOS

TOTAL DE ASIGNATURAS (49) 438 CRÉDITOS

**ESTRUCTURA**

**MATERIAS DEL ÁREA**

**MATERIAS BÁSICAS**

**Menú principal**

## **La estructura académica está organizada por áreas académicas y fases de formación**

La fase básica consta de 23 asignaturas de las áreas de Matemáticas, Física, Fisicoquímica, Química y Química Analítica, junto con una materia del área de Alimentos y una materia auxiliar.

La fase profesional consta de 22 asignaturas, entre las que se encuentran 2 aplicativas del área Matemática y una del área de Fisicoquímica, 2 aplicativas del área de Química y 2 de la Química Analítica, y las materias de Bioquímica, Biología y Alimentos, incluyendo además 2 materias auxiliares.

La fase terminal consta de 3 materias que se integrarán en un paquete mediante la selección de 2 optativas y el tema del Laboratorio de Desarrollo Experimental de Alimentos.



## **Nomenclatura para el diagrama de seriación:**

A	Algebra
CDV	Cálculo de Función de una Variable
CD	Cinemática y Dinámica
QG	Química General
ED	Ecuaciones Diferenciales
ELE	Electromagnetismo
T	Termodinámica
EM	Estructura de la Materia
BC	Biología Celular
PC	Programación y Computación
E	Estadística
EFQ	Equilibrio Físicoquímico
QI	Química Inorgánica
QO1	Química Orgánica 1
F	Fisiología
DEX	Diseño experimental
FSC	Físicoquímica de Superficies y Cinética Química
QO2	Química Orgánica 2
QA1	Química Analítica 1
MG	Microbiología General
OU	Operaciones Unitarias
QO3	Química Orgánica 3



## **Nomenclatura para el diagrama de seriación:**

QA2	Química Analítica 2
BQ1	Bioquímica 1
MA	Microbiología de Alimentos
AS	Análisis Sensorial
QO4	Química Orgánica 4
QA3	Química Analítica 3
BQ2	Bioquímica 2
PCA	Procesos de Conservación de Alimentos
QAL	Química de Alimentos
BT	Biotecnología
AA	Análisis de Alimentos
QAA	Química de Aditivos Alimentarios
CC1	Control de Calidad 1
PCL	Productos de Cereales y Leguminosas
IE	Ingeniería Económica
N	Nutrición 1
TOX	Toxicología de Alimentos
AIA	Análisis Instrumental de Alimentos
DA	Desarrollo de Alimentos
PL	Productos Lácteos
PC	Productos Cárnicos
BM	Biología Molecular
DEA	Desarrollo Experimental de Alimentos
HLI	Higiene y Legislación Alimentaria



I		II				III			SEMESTRE
1	2	3	4	5	6	7	8	9	ÁREA ACADÉMICA
			REQUISITOS PARA INSCRIPCIÓN 75% DE CRÉDITOS DEL MÓDULO I			REQUISITOS PARA INSCRIPCIÓN 100% DE CRÉDITOS DEL MÓDULO I Y 50% DE CRÉDITOS DEL MÓDULO II			MATE.
QIV 1101 ALG 1102 QP 1103	ED 1202		E.I I 1201	E.II 1202	A.I 1201	E.III 1201			
QV 1104	E.IV 1203 E.IV 1207	F.IQ 1207 Q.II 1202	F.IQ2 1207 Q.II 1202	Q.II 1202	Q.IV 1202	Q.IV 1202			FIGICA
	E.IV 1204	Q.I 1204	Q.II 1204	Q.II 1204	Q.IV 1204	Q.IV 1204	Q.A 1202 A.A 1202		QUÍMICA
		Q.A I 1204	Q.A II 1204	Q.A II 1204	Q.A II 1204	Q.A II 1204	Q.A II 1204		QUÍMICA ANALÍTICA
				Q.A I 1204	Q.A II 1204	E.V 1204	E.V 1204		ALIMENTOS
				E.Q I 1204	E.Q II 1204	E.VA 1204	E.V 1204 E.S 1204		BIQUÍMICA
	E.C 1202	F.E.S 1202	M.E.S 1202	M.A 1202	E.Q II 1202	T.A 1202	N.I 1202		
	E.V 1102				E.IA 1201	D.I 1202	H.A 1202 A.I 1202 E.F.A 1202		AUX.
									PROYECTO
									OPTATIVAS
								E.M 1202 C.II 1202 E.FQ 1202 Q.A.C 1202 M.C 1202 M.II 1202 P.R.A 1202 T.A.I 1202	ALIMENTOS
44	47	49	49	51	50	51	52	44	437

# MATERIAS BÁSICAS

SEMESTRE

ASIGNATURAS

PRIMERO

Álgebra  
Cálculo de Función de una variable  
Cinemática y Dinámica  
Química General

SEGUNDO

Ecuaciones Diferenciales  
Electromagnetismo  
Estructura de la Materia  
Termodinámica  
Biología Celular  
Programación y Computación

TERCERO

Equilibrio Físicoquímico  
Química Inorgánica  
Química Orgánica I  
Química Analítica I  
Fisiología



# MATERIAS BÁSICAS

CUARTO	Química Orgánica II Química Analítica II Estadística Fisicoquímica de Superficies y Cinética Química Microbiología General
QUINTO	Química Orgánica III Bioquímica I Química Analítica III
SEXTO	Química Orgánica IV Bioquímica II



# PRIMER SEMESTRE

## Álgebra

Lógica. El lenguaje el razonamiento científico. Análisis de argumentos. Conjuntos. m. Productos cartesianos. Sistemas de ecuaciones. Soluciones. Sistemas equivalentes. Matrices. Teorema de rango. Sistemas numéricos elementales. Los números complejos. Ecuación de segundo grado y aplicaciones. Polinomios en una variable. Álgebra de polinomios. Raíces múltiples, reales y complejas. Ecuaciones de tercer y cuarto grado. Espacios vectoriales reales. Subespacios vectoriales. Combinaciones lineales. Dependencia e independencia lineal. Rectas. Planos. Soluciones de sistemas de ecuaciones.

## Cálculo de Función de una Variable

Los números reales. Propiedades algebraicas de  $\mathbb{R}$  (estructura de campo) orden. Desigualdades y valor absoluto. Intervalos. Funciones. Funciones reales de variable real. Funciones trigonométricas. Límites. Asintotas horizontales y verticales. Continuidad. Diferenciación. La derivada y continuidad. Derivación implícita. Aplicaciones de la derivada. Máximos y mínimos. Funciones crecientes y decrecientes. Derivadas de orden superior, criterio de la segunda derivada para extremos relativos. Aplicaciones de la diferencial. La integral definida. El teorema fundamental del cálculo. Funciones logarítmicas y exponenciales y sus derivadas. Funciones trigonométricas y sus derivadas. Técnicas de integración. Aplicaciones de la integral definida.



# Cinemática y Dinámica

Sistemas de unidades. Mediciones. Comprobación de ecuaciones y transformación de unidades. Vectores. Movimiento en una dimensión. Velocidades media e instantánea. Movimiento rectilíneo uniforme. Movimiento en un plano. Desplazamiento, velocidad y aceleración en dos dimensiones. Movimientos angulares uniforme y uniformemente variados. Dinámica. Primera, segunda y tercera leyes de Newton. Conservación del momentum lineal. Movimiento del centro de masa. Trabajo y energía. Energía potencial. Energía mecánica de un cuerpo. Dinámica del movimiento curvilíneo. Fuerza centrípeta en un movimiento circular. Dinámica rotacional. Conservación del momentum angular de un sistema de partículas. Estática y dinámica de fluidos.

# Química General

La química a través de su evolución histórica. La materia y sus cambios. Modelos atómicos. Clasificación periódica de los elementos. Criterios de clasificación. Nomenclatura. Nombres genéricos de las familias. Reglas de la IUPAC para la escritura de las especies químicas. Tipos de compuestos que existen en la naturaleza. Diferentes tipos de enlace. Fundamentos de la estequiometría. Leyes ponderales. La reacción química. Estequiometría en reacciones completas. Reacciones no cuantitativas y equilibrio químico. La reacción química reversible. Principio de Le Chatelier. Reacciones ácido-base. Reacciones en que intervienen iones complejos. Reacciones de precipitación. Conceptos básicos de óxido-reducción. Fenómenos de electrólisis. Cambios energéticos. Nociones sobre velocidad de reacción.



# SEGUNDO SEMESTRE

## Ecuaciones Diferenciales

Definición y clasificación de ecuaciones diferenciales. Problemas que dan origen a las ecuaciones diferenciales. Ecuaciones ordinarias de primer orden como: ecuaciones exactas, ecuaciones de variables separables. Aplicaciones. Ecuaciones lineales de segundo orden. Teoría general de las ecuaciones lineales. Sistemas lineales. Teoría general de las ecuaciones de primer orden. Sistemas lineales. Sistemas lineales con coeficientes constantes no homogéneos. Series de potencias. Soluciones de ecuaciones lineales de segundo orden. Series de Fourier. Aplicaciones de las ecuaciones diferenciales parciales.

## Electromagnetismo

Carga eléctrica. Cuantización de la carga. Conservación de la carga. El campo eléctrico. Carga eléctrica y trabajo. Potencial electrostático. Dieléctricos. Conductores. Capacitancia. El capacitor. Corriente estacionaria. Circuitos. Conservación de la energía. Imanes permanentes. Campo magnético. Variación senoidal de voltaje y corriente. Transformación de voltaje.

## Estructura de la materia

El descubrimiento del electrón, del núcleo. Introducción a los fenómenos electromagnéticos. El experimento de Millikan y la determinación de la carga del electrón. Introducción al movimiento ondulatorio. Concepto de cuerpo negro. El efecto fotoeléctrico. La concepción dual de la naturaleza de la luz. Rayos X y radioactividad. El modelo atómico de Rutherford y sus limitaciones



## Estructura de la materia cont..

Química nuclear. Isótopos. Explicación de la radiactividad natural. Series radiactivas. Introducción al espectro de los elementos. El modelo atómico planetario. El modelo de Bohr. Los modelos químicos del átomo. El enlace covalente. El espín electrónico. El efecto normal y anormal de Zeeman. El principio de exclusión. Configuraciones electrónicas. Geometría molecular y momento dipolar. La teoría cuántica moderna. El átomo de hidrógeno. Apantallamiento y carga nuclear efectiva. Propiedades periódicas. Propiedades electrónicas. Modelos modernos de estructura molecular. La teoría de unión valencia. La teoría de los orbitales moleculares. Estructura de la materia y propiedades de la materia condensada. Arreglos más comunes y grado de empaquetamiento. Propiedades térmicas de los cristales.

## Termodinámica

Introducción a la termodinámica. La ley cero de la termodinámica. Ecuación de estado. Coeficientes de respuesta y su medición experimental. Primera ley. Función entalpía. Cambios energéticos en procesos físicos y químicos. Segunda ley. Direccionalidad e irreversibilidad en procesos termodinámicos. Función entropía. Estados de referencia y tercera ley de la termodinámica. Condiciones de equilibrio para distintos conjuntos de variables controladas. Potenciales termodinámicos. Criterio de direccionalidad y de equilibrio final en términos de los potenciales termodinámicos. Energía libre de Helmholtz. Introducción a los diagramas de fases.



## **Biología Celular**

Características principales de la materia viva. Componentes químicos de la materia viva. Niveles de organización. La célula. Métodos para el estudio de la célula. Componentes celulares. Estructuras de sostén. Estructura. Composición química. Función. Organelos relacionados con la producción de energía. Organismos autótrofos y heterótrofos. Núcleo. Reproducción.

## **Programación y computación**

Historia de la computación. Principales partes de que están compuestas las computadoras. Diferentes tipos de computadoras. Algoritmos. Diagramas de flujo. Tipos de asignación. Comandos. Gráficas. Comandos de D.O.S. Manejo de archivos de texto. Lenguaje de programación Turbo Pascal

## **TERCER SEMESTRE**

### **Equilibrio Físicoquímico**

Criterios de equilibrio en sistemas abiertos. Ecuaciones fundamentales del equilibrio de fases y equilibrio en reacciones químicas. Cálculo de potenciales químicos. Dependencia de fugacidad y del potencial químico con la temperatura. Dependencia de los coeficientes de actividad con la presión, la temperatura y la composición. Equilibrio de fases. Propiedades coligativas. Equilibrio de reacciones químicas. Estequiometría y reacciones independientes. Tercera ley de la termodinámica.



## Química Inorgánica

Geoquímica. Origen del sistema solar. Origen de los elementos. Composición de la Tierra. Tabla periódica. Análisis periódico. Introducción al enlace químico. Parámetros de enlace. Sistemas iónicos. Estructuras cristalinas. Reactividad. Sistemas covalentes. Principio isoelectrónico e isostérico. Resonancia. Sistemas coordinados. Bases y ácidos de Lewis. Porcentaje de carácter iónico en un sistema covalente. Porcentaje de carácter covalente en un sistema iónico. Compuestos de transferencia de carga. Reactividad.

## Química Orgánica I

Principales etapas de la evolución de la química orgánica. Análisis químico y fórmulas moleculares. Clases de compuestos orgánicos. Grupos funcionales. Estructura propiedades. Orbitales atómicos, moleculares e híbridos. Efectos estructurales sobre la acidez y la basicidad. Efectos electrónicos y estéricos. Métodos químicos para la caracterización de compuestos orgánicos. Isómeros estructurales. Actividad óptica. Tipos de reacción. Alcanos y cicloalcanos. Alquenos y cicloalquenos. Dienos. Alquinos y halogenuros de alquilo. Fuentes naturales. Estructura. Nomenclatura. Propiedades físicas y químicas. Métodos de obtención. Reacción química.

## Química Analítica I

El análisis químico y el desarrollo de la química analítica como disciplina científica. Principios de análisis titulométricos. Relaciones estequiométricas. Fuentes de errores sistemáticos constantes y proporciones. Precisión máxima en las titulaciones. Consideraciones generales sobre los equilibrios químicos en solución.



## Química Analítica I cont..

Expresión de las constantes de equilibrio. Importancia de los equilibrios y reacciones ácido-base en la mayoría de los procesos químicos que se realizan en solución. Concepto ácido-base de Bronsted-Lowry. Importancia de los cálculos de pH para el diseño y el control de experimentos. Clasificación de los ácidos y bases según su disociación. Sustancias reguladoras de pH usuales. Curvas de titulación e indicadores ácido-base. Equilibrio de intercambio protónico en medio no acuoso. Predicción aproximada de los cambios de constantes de acidez al cambiar de solvente. Reactivos titulantes. Importancia de las reacciones y equilibrio redox, químicos y electroquímicos en numerosos procesos naturales e industriales. Electrólisis. Celdas electroquímicas. Cálculos algebraicos y gráficos del potencial redox. Mediciones potenciométricas. Electrodo de hidrógeno y determinación de pH. Electrodo de vidrio. Predicción de reacciones. Titulaciones complejométricas. Detección potenciométrica del punto final.

## Fisiología

Planimetría, organización general. Volumen y composición de los líquidos corporales. Composición de la sangre. Hemostasia. Organización anatómica y funcional del aparato circulatorio. Mecanismos valvulares. Electrocardiografía. Respiración. Configuración exterior de los pulmones, pleuras. Renal. La nefrona como unidad funcional. Función endocrina del riñón. Aparato digestivo. Regulación de los fenómenos motores. Regulación de las secreciones digestivas. Endocrinología. Glándulas endócrinas y exócrinas. Generalidades de hormonas. Sistema nervioso. Cráneo. Principales nervios periféricos. Funciones superiores. Sentidos especiales.



# CUARTO SEMESTRE

## Química Orgánica II

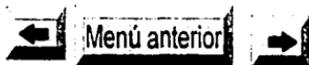
Compuestos aromáticos. Halogenuros de arilo. Compuestos organometálicos. Alcoholes. Esteres. Tioles y tioéteres. Sulfoxidos, ácidos sulfónicos y sulfonas. Nitrocompuestos. Aminas. Sales de diazonio. Introducción. Fuentes naturales. Estructura. Nomenclatura. Propiedades físicas y químicas. Métodos de obtención.

## Química Analítica II

Equilibrio de precipitación y solubilidad. Aplicaciones del producto de solubilidad. Disolventes no miscibles, extracción. Ley de distribución de Nerst. Coeficiente de reparto. Resinas intercambiadoras de iones. Equilibrio de intercambio iónico. Óxido-reducción y acidez. Disolución de un precipitado por formación de complejos. Separación por extracción. Fundamento del ataque y disolución de muestra.

## Estadística

Importancia de la estadística en el ejercicio profesional del Químico. Conceptos básicos. Estadística descriptiva. Probabilidad. Muestreo. Estimación. Modelos de distribución. Procedimientos inferenciales. Diseño y análisis de experimentos. Modelos estadísticos lineales. Diseño y análisis factorial. Diseño de tratamientos. Correlación. Análisis de regresión. Elementos de estadística no paramétrica.



# Fisicoquímica de Superficies y Cinética Química

Termodinámica de sistemas con interfase. Ecuaciones de estado en superficies. Agentes tensoactivos. Sistemas dispersos. Fenómenos cinéticos. Termodinámica de interfases electrificadas. Conceptos básicos y leyes empíricas de la cinética química. Métodos integral y diferencial para el análisis de los datos cinéticos experimentales. Introducción al estudio teórico molecular de las reacciones químicas. Reacciones catalíticas. Enzimas y sus mecanismos de acción. Diferentes modelos de mecanismos de acción de las reacciones biocatalíticas. Efecto de la concentración de los productos de reacción y de la concentración de enzima.

## Microbiología General

Importancia de los microorganismos por sus efectos en diversos ambientes, su aprovechamiento y control. Origen y evolución de los microorganismos. Características generales de eucariotes, procariotes y acariotes. Estudio sistemático de los microorganismos. Estudio microscópico de los microorganismos. Esterilización. Cultivo de microorganismos. Necesidades nutricionales de los microorganismos. Las bacterias y cianobacterias. Morfología. Estructura. Composición química. Crecimiento bacteriano y reproducción. Genética en procariotes. Virus. Estructura y composición. Propiedades. Hongos. Morfofisiología. Nutrición. Cultivo y aislamiento. Protozoarios y algas.



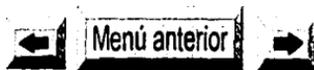
# QUINTO SEMESTRE

## Química Orgánica III

Fenoles. Tiofenoles. Aldehídos. Cetonas. Ácidos carboxílicos. Halogenuros de ácidos. Esteres. Anhídridos. Nitrilos. Amidas. Aminoácidos y péptidos. Estructura. Nomenclatura. Propiedades físicas y químicas. Métodos de síntesis y Reacciones químicas. Hidratos de carbono. Estructura y clasificación. Compuestos de interés biológico.

## Bioquímica I

Constituyentes químicos de los seres vivos, niveles de organización en la célula. Participación de los elementos en los diferentes procesos metabólicos. Los aminoácidos como unidades estructurales, las proteínas. Péptidos de interés biológico. Clasificación de las proteínas. Termodinámica bioquímica. Bioenergética. Fotosíntesis. Catálisis biológica. Clasificación de enzimas. Factores que modifican la velocidad de una reacción enzimática. Utilización de las enzimas en la biotecnología. Relación estructura-función de los carbohidratos. Estructura y función de los lípidos. Las vitaminas como nutrientes esenciales. Bases púricas y pirimidicas. Propiedades fisicoquímicas y biológicas de los ácidos nucleicos. Generalidades sobre la regulación metabólica.



## Química Analítica III

Espectrofotometría por absorción. Determinaciones espectrofotométricas. Espectrofotometría de flama. Espectrofotometría de absorción atómica. Refractometría. Dispersión de la luz. Métodos de identificación de estructura. Espectroscopia IR. Resonancia magnética nuclear. Espectrometría de masas. Espectroscopia de rayos X. Fluorimetría. Fluorescencia de RX y fosforescencia.

## SEXTO SEMESTRE

### Química Orgánica IV

Importancia de los compuestos heterocíclicos dentro de la química orgánica y la biología. Compuestos heterocíclicos de cinco y seis miembros con un heteroátomo. Principales sistemas fusionados relacionados. Compuestos mononucleares pentagonales con dos heteroátomos. Compuestos mononucleares hexagonales con dos nitrógenos como heteroátomo. Purinas. Estructura. Propiedades fisicoquímicas y químicas. Métodos de síntesis. Reacciones. Derivados de interés.



## Bioquímica II

Metabolismo de los hidratos de carbono. Metabolismo de los lípidos. Balance energético. Errores congénitos del metabolismo de los lípidos. Metabolismo de los aminoácidos. Mecanismos de regulación. Errores congénitos del metabolismo de los aminoácidos. Metabolismo de los nucleótidos. Mecanismos de regulación. Función de las hormonas sobre el metabolismo celular. Estructura química de las hormonas. Mecanismos de acción hormonal. Función de los ácidos nucleicos. El ADN y ARN como material genético. Transcripción. El ARN mensajero y otros ARN. Regulación de la transcripción en procariotes y en eucariotes. El código genético. Generalidades de la síntesis de proteínas. Mecanismos de regulación e integración metabólica. Modelos en procariotes. Modelos en eucariotes.



# Materias del Área

SEMESTRE

ASIGNATURAS

QUINTO

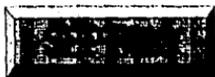
DISEÑO DE EXPERIMENTOS  
OPERACIONES UNITARIAS ALIMENTARIAS I  
MICROBIOLOGÍA DE ALIMENTOS

SEXTO

ANÁLISIS SENSORIAL  
QUÍMICA DE ALIMENTOS  
OPERACIONES UNITARIAS ALIMENTARIAS II  
ECONOMÍA DE LA INDUSTRIA ALIMENTARIA

Menú plan

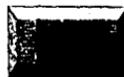
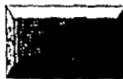




QUÍMICA DE ADITIVOS ALIMENTARIOS  
ANÁLISIS DE ALIMENTOS  
CONTROL DE CALIDAD I  
PRODUCTOS VEGETALES  
PRODUCTOS CÁRNICOS  
TOXICOLOGÍA DE ALIMENTOS



ANÁLISIS INSTRUMENTAL DE ALIMENTOS  
NUTRICIÓN I  
PRODUCTOS DE CEREALES Y LEGUMINOSAS  
PRODUCTOS LÁCTEOS  
BIOTECNOLOGÍA  
DESARROLLO DE ALIMENTOS



NOVENO

ADMINISTRACIÓN INDUSTRIAL  
HIGIENE Y LEGISLACIÓN ALIMENTARIA  
ASIGNATURAS DE ELECCIÓN (2)  
DESARROLLO EXPERIMENTAL DE  
ALIMENTOS (Proyecto)

DE  
ELECCIÓN

BIOLOGÍA MOLECULAR  
CONTROL DE CALIDAD II  
ENOLOGÍA  
GRASAS Y ACEITES COMESTIBLES  
MALTA Y CERVEZA  
NUTRICIÓN II  
PRODUCTOS PESQUEROS Y ACUÍCOLAS  
TRATAMIENTOS DE AGUAS Y DESECHOS  
INDUSTRIALES



Menú plan



## 5- DISEÑO DE EXPERIMENTOS

- Introducción. La estadística, la experimentación y análisis estadístico de resultados
- Efecto de errores. Diseños al azar, bloques al azar y cuadrado latino.
- Superficie de respuesta. Diseño : primer orden; segundo orden; de bloques incompletos; en látices. Configuración con otros diseños.

## 5- OPERACIONES UNITARIAS ALIMENTARIAS I

- Introducción. Descripción de los fenómenos de transporte y aplicaciones
- Transferencia de Calor. Mecanismos de transmisión de calor. equipos empleados, características y condiciones de operación
- Transferencia de masa. Transporte de momentum. Equipos empleados.

## 5- MICROBIOLOGÍA DE ALIMENTOS

- Microorganismos que intervienen en la descomposición de alimentos.
- Microorganismos de importancia para la salud pública. Microbiología de los alimentos. leches y derivados. carnes y derivados. huevo. pescados y mariscos. Intoxicaciones y toxoinfecciones.
- Control de los microorganismos. Agentes físicos y químicos. Alimentos fermentados y microorganismos usados en producción. Normas y reglamentación sanitaria

## 6- ANALISIS SENSORIAL

- Introducción al análisis sensorial. Factores y resultados en análisis sensorial.
- Pruebas sensoriales aplicando el diseño de experimentos. Selección y entrenamiento de jueces. Diseños experimentales para la selección de jueces
- Pruebas: -de evaluación sensorial, -de diferencia, -diferencia-preferencia, -para determinar el nivel de calidad



## 6- QUÍMICA DE ALIMENTOS

- Introducción y generalidades. Microcomponentes y macrocomponentes de los alimentos.
- Importancia del agua en los alimentos. Propiedades fisicoquímicas.
- Estructura química, propiedades, clasificación y nomenclatura de carbohidratos
- Oscurecimiento de los alimentos y su importancia en la industria
- Lípidos simples, lípidos complejos y fracción insaponificable, reacciones químicas de los triglicéridos. Obtención de grasas, purificación de grasas, rancidez, antioxidantes
- Aminoácidos, polipéptidos y proteínas animales y vegetales. Propiedades fisicoquímicas y factores antinutricionales. Composición vitamínica de los alimentos. Factores nutricionales
- Composición vitamínica de los alimentos. Características químicas de las vitaminas hidrosolubles y liposolubles. Pigmentos vegetales y animales. Aroma y sabor. Integración del curso

## 6- OPERACIONES UNITARIAS ALIMENTARIAS II

- Transferencias simultáneas de masa y calor. Secado. Liofilización. Evaporación
- Cristalización. Operaciones mecánicas. Filtración. Tamizado. Clasificación
- Procesos de conservación de alimentos. Características de los equipos y condiciones de operación. Balances de materia y energía
- Procesos de transformación de alimentos de acuerdo con su origen.
- Criterios para la selección de los equipos y condiciones de operación

## 6- ECONOMÍA DE LA INDUSTRIA ALIMENTARIA

- Motivación. Panorama de la industria alimentaria. Macroeconomía. Microeconomía.
- Mercadotecnia. Costos. Estimación de costos. Generalidades sobre contabilidad.
- Descripción y estructura de estados financieros. Evaluación de proyectos. Técnicas de evaluación



## 7- QUÍMICA DE ADITIVOS ALIMENTARIOS

- Introducción y generalidades. El problema riesgo/beneficio en el uso de aditivos.
- Condiciones necesarias para usar un aditivo El uso de aditivos en México. Aditivos que se producen en nuestro país. Determinación de dosis mínimas, óptimas y tóxicas.
- Márgenes de seguridad Colorantes Saborizantes Aromatizantes. Texturizantes.
- Conservadores Enzimas Hidrocoloides

## 7- ANÁLISIS DE ALIMENTOS

- Importancia de la muestra para el análisis Determinación de cenizas, proteína cruda, grasa cruda y fibra cruda. Cálculos de carbohidratos asimilables por diferencia. Materia extraña
- Azúcares y mieles Separación cromatográfica de antioxidantes
- Preparación de muestras para análisis, caracteres organolépticos Identificación.
- Métodos físicos y químicos. Caracteres organolépticos. Harinas, pan, pastas y tortillas, textura, análisis micrográfico, leche y productos lácteos, alimentos grasos, frutas, hortalizas y verduras, vitaminas, agua potable, jugos, concentrados de frutas, refrescos carbonatados Aditivos

## 7- CONTROL DE CALIDAD I

- Introducción al control de calidad. Círculos de calidad. Muestreos de aceptación e inspección.
- Normalización. Desarrollo de normas para productos alimenticios y su aplicación.
- Organismos nacionales e internacionales involucrados en normalizar. Registro y reporte de calidad. Gráficos de control

## 7- PRODUCTOS VEGETALES

- Importancia de las frutas y hortalizas en la dieta. Clasificación, estructura y morfología
- Aspectos fisiológicos, bioquímicos y nutricionales. Manejo post-cosecha. Tratamientos físicos y químicos. Métodos generales de conservación temporal y prolongada de frutas y hortalizas
- Enlatados, congelación, cambios en los tejidos durante la congelación.
- Encurtidos y vinagretas. Subproductos y desechos



## 7- PRODUCTOS VEGETALES

### (continuación)

- Agua: tratamiento y recirculación. Principales productos de exportación. Empaque. Transporte. Seguros y fletes e impuestos fiscales.

## 7- PRODUCTOS CÁRNICOS

- Introducción: Carne: fuentes para consumo humano, razas productoras, factores que afectan su producción, obtención, características físicas y químicas, cambios que ocurren durante su maduración, métodos de conservación, vida útil y sus derivados.
- Manejo del ganado antes del sacrificio, características de los centros para su sacrificio.
- Productos cárnicos: clasificación con base en su procesamiento, formulaciones, reglamentación, operaciones generales de elaboración, procesos de fabricación y diseño del área.
- Condiciones de almacenamientos de producto terminado. Control de calidad.

## 7- TOXICOLOGÍA DE ALIMENTOS

- Introducción a la toxicología: Clasificación de los tóxicos más frecuentes en alimentos. Vías de introducción: absorción, distribución, acumulación, biotransformación. Vías de eliminación.
- Tóxicos naturales de los alimentos. Aditivos alimentarios. Micotoxinas. Plaguicidas. Aspectos toxicocinéticos. Efectos en el organismo. Toxicidad de metales, metaloides y minerales.
- Fuentes de contaminación: Contaminación en alimentos por radiación, por material de empaque, antibióticos y hormonas. Tóxicos generados por procesos. Medidas de prevención.

## 8- ANÁLISIS INSTRUMENTAL DE ALIMENTOS

- Instrumentación: Interacción de la radiación electromagnética de la materia. Espectrometría por absorción de luz. Fuentes de radiación. Instrumentos. Espectrometría por absorción y emisión atómica. Refractometría, polarimetría y nefelometría. Preparación de muestras.
- Calibraciones y fuentes de error. Métodos electroanalíticos. Electrogravimetría y celdas electrolíticas. Cromatografía. Fenómenos de adsorción, partición e intercambio iónico.
- Resonancia magnética. Espectrometría de masas.



## 8- NUTRICION I

- Importancia de la nutrición en el ejercicio profesional del experto en alimentos. Carbohidratos. Absorción y función en el organismo. Lípidos. Grasa como fuente de energía. Metabolismo energético. Valor calórico de los alimentos. Requerimientos calóricos de la FAO.
- Proteínas. Métodos para medir la cantidad y calidad de las proteínas. Digestión de las proteínas. Vitaminas liposolubles e hidrosolubles. Minerales. Funciones bioquímicas. Enfermedades causadas por su deficiencia. Teorías sobre la regulación de la ingestión de alimentos. Problemas socioeconómicos de nutrición. Problemas nutricionales en el mundo y en nuestro país

## 8- PRODUCTOS DE CEREALES Y LEGUMINOSAS

- Clasificación e importancia de los cereales y leguminosas como alimento. Producción nacional e internacional. Trigo. Origen. Composición. Molienda del trigo. Empaque, almacén y distribución de harina. Proceso de panificación. Elaboración de galletas, pastas y otros productos.
- Maíz. cultivo. producción, nixtamalización y mejoramiento de la calidad proteica del maíz.
- Cebada. obtención de la malta y elaboración de cerveza, ginebra y whisky. Arroz, avena, sorgo centeno y triticale. importancia, producción y usos. Frijol, cacahuate, derivados y productos comerciales. Granos oleaginosos. Cereales y leguminosas en la alimentación animal.

## 8- PRODUCTOS LÁCTEOS

- Generalidades. Composición química, macrocomponentes, microcomponentes, propiedades fisicoquímicas de la leche. El suero de leche y su comportamiento. El cremado.
- Calidad microbiológica comportamiento fisicoquímico. Procesamiento de la leche fluida.
- Productos derivados lácteos. Legislación mexicana sobre lácteos. Comparación con FDA, OMS y Codex Alimentarius



## 8- BIOTECNOLOGÍA

- Importancia de la biotecnología en el sector alimentario. Cinética de reacciones homogéneas. Prueba de modelos cinéticos. Introducción al diseño de reactores. Crecimiento microbiano.
- Cinética de los procesos de fermentación. Sistemas continuos de fermentación, transferencia de oxígeno en medio de fermentación. Operaciones adicionales y de recuperación. Procesos de fermentación alcohólica y acética. Fermentación láctica. Características y producción. Otros procesos de fermentación.
- Obtención de ácidos orgánicos, aminoácidos y proteínas. Importancia de las enzimas en la tecnología de alimentos. Cinética enzimática. Carbohidrasas. Proteasas. Aplicaciones. Procesos relacionados con el uso de proteasas. Oxidorreductasas. Otros procesos enzimáticos.

## 8- DESARROLLO DE ALIMENTOS

- Estudio de la prefactibilidad. Marco de la empresa alimentaria. Estudio de mercado. Introducción a la experimentación. Investigación bibliográfica y de campo. Diseño de experimentos. Desarrollo de formulaciones. Pruebas con consumidores. Selección de aditivos. Análisis de la relación riesgo/beneficio en casos particulares.
- Evaluación sensorial de los alimentos. Análisis estadístico de los resultados. Envases y empaque de alimentos. Factores de selección. Pruebas de estabilidad. Desarrollo de alimentos especiales. Sustitutos de alimentos convencionales. Desarrollo de procesos para alimentos. Registro de patentes.

## 9-DESARROLLO EXPERIMENTAL DE ALIMENTOS

- El curso consistirá en la realización de un trabajo de investigación definido por el alumno y asesor para resolver algún problema de aplicación tecnológica o de interés básico en el desarrollo y control de productos alimenticios.



## 9-HIGIENE Y LEGISLACIÓN ALIMENTARIA.

- La higiene y el lugar de trabajo. Educación del personal para instituir buenas normas de sanidad. Las condiciones de trabajo y salud. La seguridad industrial y la salud. Equipos de protección personal. El medio ambiente y la salud. Tratamientos de agua según su utilización. Los desechos industriales como fuentes de contaminación. Los desechos industriales como materias primas utilizables. Legislación industrial

## 9-ADMINISTRACIÓN INDUSTRIAL.

- Definiciones de administración y desarrollo de los conceptos gerenciales. Administración por objetivos. Las funciones administrativas. El énfasis en las relaciones humanas. La función de planeación. Criterios de evaluación de planes. La función de la organización. Teoría X. Teoría Y. La función de liderazgo o dirección. La función de control. Análisis de redes de evento-tiempo.
- Integración de las funciones administrativas en un ciclo administrativo de un proyecto. Aspectos específicos de la administración de proyectos.

## BIOLOGÍA MOLECULAR

- Introducción. Replicación del DNA. Evidencias sobre el modelo de la replicación. Regulación de la replicación. Regulación de la replicación en eucariotes y procariotes. mutaciones. Consecuencias de las mutaciones. Reparación del DNA. Relación entre reparación y mutación. Transcripción. Enzimología de la transcripción. Traducción. Código genético. Desciframiento del código genético. Transformación de bacterias Gram positivas y Gram negativas. Ingeniería genética.

## CONTROL DE CALIDAD II

- Desarrollo de grados de calidad. Metodología para establecer grados de calidad. Control de producción. Capacitación del personal. Operaciones evolucionarias. La teoría EVOP. Control de inventarios. Condiciones de almacenamiento. Demanda probabilística. Influencia de los programas de distribución y comercialización en la calidad del alimento. Optimización de los sistemas de distribución. Auditorías de calidad a distribuidores.



## ENOLOGÍA

- Introducción y generalidades. Historia y clasificación de los vinos. Composición química de los vinos. Establecimiento de un viñedo. Tipos de cepas. Abonado, fertilizado riego y vendimia. Características del equipo, operación y sanitización. Enfermedades y defectos de los vinos.
- Vinos de mesa. Control de calidad. Catado análisis sensorial. Elaboraciones especiales. Vinos generosos, espumosos. Destilados de uva. Legislación sobre bebidas alcohólicas.

## GRASAS Y ACEITES COMESTIBLES

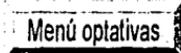
- Industria de grasas y aceites comestibles en México. Materia prima. Prueba de identificación. Obtención, refinación y modificación de grasas y aceites crudos. Hidrogenación. Deterioro de los lípidos. Toxicidad. Antioxidantes. Control de calidad. Pruebas de estabilidad. Retrogradación.
- Preparación de derivados de grasa y aceites. Concentrados proteicos. Utilización de subproductos. Equipos utilizados en la industria de grasas y aceites. Características de las plantas. Proyecto de la planta.

## MALTA Y CERVEZA

- Introducción y generalidades. Cebada. Especies y variedades. Composición química. Funciones tecnológicas de los adjuntos. Lúpulo. Composición química y funciones tecnológicas. Agua. Calidad y pureza. Tratamiento. Operaciones previas al malteado. Selección de grano por pruebas de laboratorio. Cambios bioquímicos durante el malteado. Selección del grano por pruebas de laboratorio. Malteado y secado de malta.
- Formación de enzimas y cambios bioquímicos. Operaciones previas a la elaboración de la cerveza. Elaboración de cerveza. Levadura. Composición. Métodos de fermentación. Maduración y carbonatación. Clarificación. Filtración y/o pasteurización. Envasado. Control de calidad.

## NUTRICION II

- Problemas de la alimentación en el mundo. Efecto de la publicidad en los patrones alimentarios mundiales y de nuestro país.
- Grupos vulnerables. Riesgos e infecciones.



## NUTRICION II (cont.)

- Recomendaciones nutricionales. Estados nutricionales y su dieta. Nutrición en el embarazo, lactancia, preescolar, adolescente, adulto anciano y atletas. Nutrición hospitalaria. Evaluación del estado nutricional. Evaluación directa. Evaluación indirecta.

## PRODUCTOS PESQUEROS Y ACUÍCOLAS

- La industria de pescados y mariscos en México. Especies marinas de importancia comercial. Composición química y estructural del pescado. Macrocomponentes y microcomponentes.
- Deterioro de los productos marinos. Manejo y conservación del pescado y mariscos. Manejo en cubierta. Manejo durante la distribución. Congelación y almacenamiento frigorífico del pescado y los mariscos. Tiempos de congelación y rendimientos. Manejo del pescado congelado.
- Descongelación. Principios de la conservación por salado. Métodos de secado y técnicas de conservación del pescado en escabeche. Ensilados, embutidos y enlatado del pescado. Harina de pescado. Técnicas de producción. Elaboración de concentrados proteínicos.

## TRATAMIENTO DE AGUA Y DESECHOS INDUSTRIALES

- Origen, composición y propiedades de las aguas naturales. Sistemas de abastecimiento. Verificación de la composición química del agua. El agua en la industria alimentaria. Requerimientos del agua para las diferentes industrias de alimentos. Operaciones unitarias. Acondicionamiento de agua para uso en calderas. Tratamiento de agua. Tratamiento interno para evitar la formación de incrustaciones en calderas de alta y baja presión. Reactivos desincrustantes. Tratamientos de los desechos industriales de alimentos. Tratamientos aerobios y anaerobios. Desechos de las industrias lácteas, de productos pesqueros y vegetales, y de derivados cárnicos.



# Perspectivas de empleo.

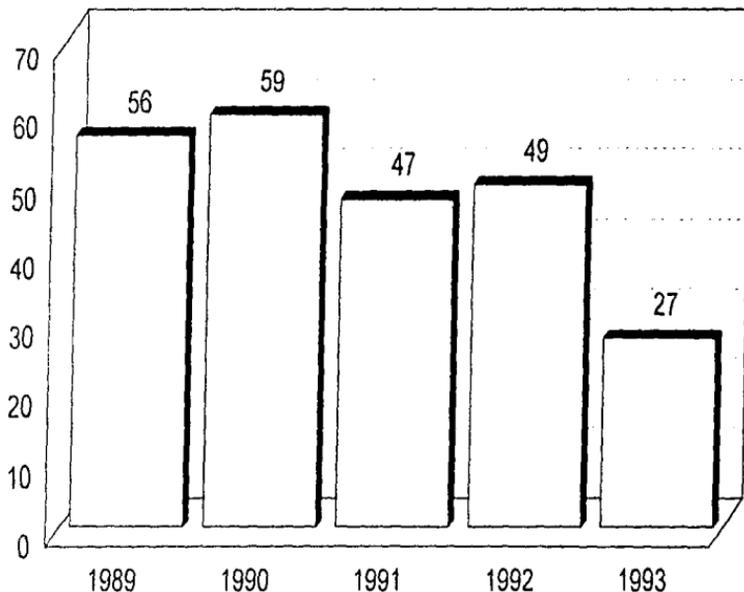
Para conocer las perspectivas de los Químicos de alimentos se realizó una encuesta entre los egresados de 1989 a 1993. El tamaño de la muestra fue de 30 de una población de 238 egresados hasta septiembre de 1997. Se aplicó el siguiente cuestionario.

- 1.- ¿Donde trabajas?
- 2.-¿Cuáles son las actividades que estás desempeñando?
- 3.-¿Cuál es tu ubicación del Sector Alimentario?
- 4.-¿Cómo ubicas tu función social?
- 5.-Qué opinas del plan de estudios?
- 6.-¿Qué tal se te capacitó para el trabajo que estás desempeñando?
- 7.-¿Qué comentario quieres hacer a jóvenes que tengan inquietud por estudiar esta carrera?



# Egresados de la carrera de Químico de Alimentos (100% de créditos)

□ No. Alumnos

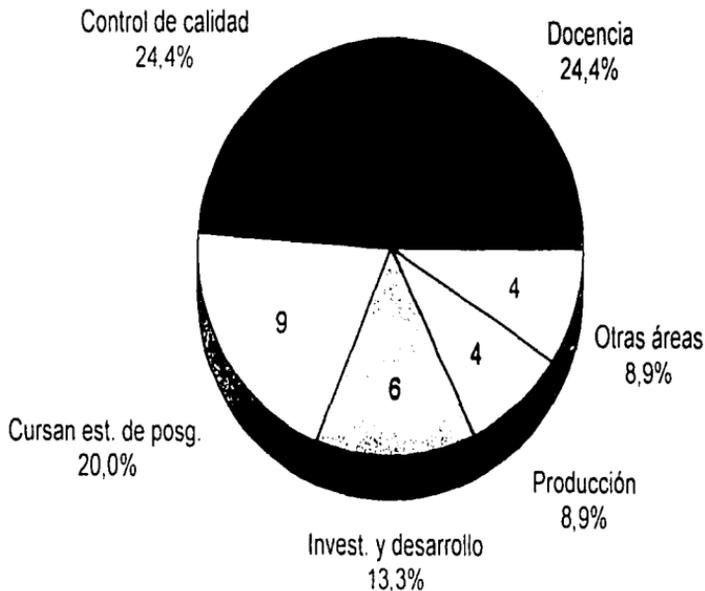


Datos obtenidos de la Secretaría Escolar de la Fac. de Química  
238 egresados

Egresados por generación,  
septiembre de 1997



# ACTIVIDADES QUE REALIZAN LOS QUIMICOS DE ALIMENTOS



Algunos egresados realizan más de una actividad



## **Algunos comentarios de los egresados encuestados para los jóvenes con inquietud de estudiar esta carrera son los siguientes:**

- Esta es una carrera muy interesante y tiene mucho futuro. Se requiere de muchas ganas, ya que trabajar con alimentos es cosa seria. En la industria de alimentos se requiere responsabilidad ya que el producto elaborado es para consumo humano. Es muy importante la ética profesional.
- Estudien mucho; no vengan con la idea de convertirse en cocineros, es más complejo de lo que parece.
- Les recomiendo realizar prácticas profesionales antes de buscar trabajo; la Facultad ofrece muchas posibilidades para hacerlas.
- Realizo Maestría (Biotecnología UNAM) para estar mejor preparado y enfrentar mejor los problemas alimentarios.



## Algunos comentarios... (continuación)

- Es indispensable que existan personas que se preocupen y desarrollen opciones para la alimentación de la población. Tenemos en México muchos recursos y muchos retos en la alimentación. Es necesario mejorar el aprovechamiento de los recursos para el desarrollo de nuestro país.
- Carrera difícil, práctica, interesante y útil para la vida. Al enfrentarte a la industria, a la empresa, es donde ves que tu formación es buena.
- Carrera importantísima en nuestra sociedad y en nuestro tiempo.
- El proceso de titulación es importante; una vez concluidos los estudios hay que recibirse.



## **El Departamento de Alimentos cuenta con:**

- Importante infraestructura en laboratorio y equipo científico y tecnológico: para investigación y docencia que permite realizar trabajos de alto nivel que se difunden en publicaciones reconocidas, nacionales e internacionales.

- Valiosos recursos humanos:

  - 15 profesores de tiempo completo

  - 11 técnicos académicos

  - 37 profesores de asignatura

Tan sólo en licenciatura, con amplia experiencia en la industria y/o en la investigación y la participación de profesores de carrera de otros departamentos como Ingeniería Química y Bioquímica.

- Estudios de posgrado: ofrece maestría en Ciencia de los Alimentos, en las modalidades de Ingeniería de alimentos y Química de Alimentos y Biotecnología.

- Numerosas opciones para la realización de servicio social, tesis, prácticas industriales, etc.





La Facultad de Química te invita a acercarte al Departamento de Alimentos, a conocer más sobre esta carrera y a cursarla si te interesan éstas actividades, para formarte y ejercer una profesión, y para servir a tu país.

XDC



Menú principal



**Este trabajo fué elaborado por:**

**Xochilt Diego Colexcua**

**Supervisor técnico: QFB Ernesto Calderón  
Castillo**

**Asesor del tema: QFB Olga del Carmen Velázquez  
Madrazo**

