

# UNIVERSIDAD VERACRUZANA



**LICENCIATURA  
INGENIERÍA EN ALIMENTOS**  
Plan de Estudios 2011

<b>Datos generales</b>	
Institución que lo propone	Universidad Veracruzana
Institución que otorga el diploma	Universidad Veracruzana
Entidad Académica	Facultad de Ingeniería Química Xalapa/Facultad de Ciencias Químicas Orizaba
Modalidad	Escolarizado
Documento que se otorga	Licenciado en Ingeniería en Alimentos

## ÍNDICE

I. Fundamentación del proyecto.....	4
II. Grado y título a otorgar.....	8
III. Campo profesional para egresados y opciones de ocupación.....	8
IV. Perfil y requisitos mínimos para aspirantes a la carrera y para alumnos de primer ingreso. ....	10
V. Total de los créditos que importa la carrera, cursos y salidas laterales propuestos, de existir éstos.....	11
VI. Organización de las asignaturas.....	11
VII. Mapa curricular .....	15
VIII. Objetivos generales y específicos de cada asignatura .....	15
IX. Orientación general del proceso enseñanza-aprendizaje:.....	18
X. Programas de estudio de cada asignatura contenida en el plan, con todos los requisitos necesarios.....	19
XI. Perfil del egresado .....	55
XII. Procedimientos y métodos de evaluación.....	56
XIII. Formas de acreditación del servicio social. ....	57
XIV. Requisitos y modalidades para obtención del grado y título que se ofrezcan. 57	
XV. Presupuesto.....	57
XVI. Perfil del docente .....	58
XVII. Alternativas de salidas laterales profesionales. ....	58
XVIII. Señalamiento de las acciones de investigación que se realizarán, en apoyo a la docencia. ....	58

## **I. Fundamentación del proyecto**

La Educación Superior es el instrumento fundamental para construir la plataforma sobre la cual las naciones basan su desarrollo económico, su crecimiento industrial y su investigación científica. La Educación en Tecnología de Alimentos es un parámetro importante para entender el papel que los recursos humanos juegan en la creación y consolidación de las capacidades de un país para cooperar científica y tecnológicamente, con las necesidades de alimentación de su población, así como también participar eficientemente en los mercados internacionales. La Ingeniería en Alimentos es la herramienta más valiosa para transformar el conocimiento tecnológico en proyectos y acciones de importancia para la producción y comercialización de buenos alimentos y servicios. Por lo tanto, la implantación de la carrera de Ingeniería en Alimentos en la Universidad Veracruzana es una contribución importante al desarrollo de la industria de alimentos y un camino seguro para incrementar la capacidad del Estado de Veracruz y nuestro país para obtener soluciones propias a los problemas tecnológicos, basadas en el conocimiento científico producido en México y el generado en el resto del mundo.

### **1.1. Análisis de las necesidades sociales**

#### **1.1.1. Contexto internacional**

Las legislaciones internacionales son cada vez más estrictas en materia de seguridad alimentaria, y existe una creciente preocupación en la sociedad mundial por conocer qué tipo de alimentos se consumen, sus cualidades nutricionales y beneficios para la salud. La necesidad de métodos innovadores en el tratamiento y conservación de los alimentos es esencial, con el fin de actualizar y mejorar la cadena que se sigue desde la obtención de la materia prima hasta la comercialización final del producto terminado. Para satisfacer tal necesidad, a nivel mundial se ha fomentado el desarrollo de la investigación y educación en la Tecnología de Alimentos de manera multidisciplinaria. Internacionalmente la educación superior es considerada como un instrumento fundamental para construir la plataforma en la cual las naciones basan su desarrollo económico y crecimiento industrial y científico, tanto público como privado. La educación en la Tecnología de Alimentos es un parámetro importante para entender el papel que los recursos humanos juegan en la creación y consolidación de las capacidades técnicas y científicas de un país, así como sus necesidades alimentarias y su participación eficiente en el mercado mundial. La Ingeniería en Alimentos es una herramienta invaluable a nivel internacional para transformar el conocimiento tecnológico en proyectos y acciones de importancia en la producción y comercialización de alimentos y servicios que benefician a la población.

### 1.1.2. Contexto nacional

En México, a medida que la población y el consumo de alimentos van en aumento, ha surgido un cambio drástico en el estilo de alimentación de la población. El enfoque equivocado utilizado para resolver la necesidad de disponer de alimentos de larga vida de anaquel, ha propiciado el abuso en la aplicación de sustancias químicas utilizadas como conservadores, antiaglomerantes, espesantes, potenciadores de sabor, coadyuvantes, colorantes, antioxidantes, edulcorantes bajos en calorías, aceites vegetales parcialmente hidrogenados, etc. Lo anterior representa un grave problema, ya que los avances en el campo de la nutrición y la medicina nos han demostrado que la mayoría de estas sustancias químicas son dañinas para la salud humana. Es esencial corregir el enfoque nacional del procesamiento de los alimentos y rediseñar los alimentos partiendo de materias primas 100% naturales, abordando el problema de su estabilidad durante el almacenamiento con alternativas saludables que eviten el uso de ingredientes potencialmente peligrosos. El abuso de tales sustancias ha sido una consecuencia de la falta de recursos humanos especializados en la investigación y tecnología de alimentos, debido a un desarrollo semiempírico de la disciplina. Para cubrir esta necesidad, crear una carrera universitaria de nivel licenciatura especializada en la formación de recursos humanos con la capacidad de dar solución a los problemas tecnológicos nacionales y que puedan participar en la educación, investigación y servicios públicos, así como en la renovación generacional de las distintas áreas esenciales para el desarrollo técnico y científico del país, transformándolo en una entidad importante en la producción y comercialización de alimentos y servicios a nivel mundial.

### 1.1.3. Contexto regional

La economía de Veracruz está basada en la agricultura; se produce maíz, frijol, caña de azúcar, café, arroz, miel, frutas y tabaco. Otras actividades como la crianza de ganado y la pesca también contribuyen a la economía del estado. Entre las principales exportaciones relacionadas con alimentos, se encuentran el café, té, productos azucareros, vinagre, bebidas alcohólicas y frutas. Una necesidad social a nivel regional es la falta de aprovechamiento de las frutas, vegetales y otros alimentos perecederos propios de la región. Para cubrir esta necesidad es importante producir recursos humanos especializados y preparados para continuar la búsqueda de métodos alternativos de conservación y/o procesamiento, algunos cada vez más sofisticados como los envases comestibles con películas de proteínas, almidones o ceras; las atmósferas controladas utilizando gases inertes durante el empaquetado de los alimentos, así como especializarse en nuevas tecnologías de conservación como alta presión hidrostática, liofilización, calentamiento óhmico, pulsos de alto voltaje, radiación ionizante y ultrasonidos, que aún se encuentran en etapa de investigación y desarrollo para lograr aplicaciones que no están al alcance de las técnicas convencionales de conservación utilizadas actualmente. La creación de una carrera especializada en el área de alimentos como la ingeniería en alimentos, tendría el propósito de formar profesionales de alto nivel, para atender las exigencias técnico-científicas

tanto de empresas como de entidades de enseñanza e investigación del estado de Veracruz, que contribuyan a la transformación tecnológica de las producciones agrícolas y pecuarias, comprometidos siempre con una mejor calidad, eficiencia y productividad, mediante la aplicación de la ciencia, la tecnología, la ingeniería y el mejoramiento nutricional de los alimentos.

## **1.2. Análisis de los fundamentos disciplinares.**

### 1.2.1. Evolución de las disciplinas centrales.

#### 1.2.1.1. Trayectoria.

La ingeniería en alimentos tuvo su inicio en la década de los 70. Sus características actuales han sido definidas por la evolución de los currículos en los países donde se inició y consolidó como carrera del área de la ingeniería y que, por supuesto, influenciaron la conformación de los currículos en el país. El desarrollo de la agricultura y la industria agroalimentaria ha influido fuertemente en la demanda de profesionales para satisfacer las necesidades científicas y tecnológicas. En los comienzos de la industria de alimentos, las necesidades fueron cubiertas por personas o profesionales que se dedicaron a conocer el proceso o producto a su cargo (empirismo). Hasta los años 70, los profesionales nacionales que atendieron las necesidades de la industria de alimentos, eran principalmente graduados de Química, Ingeniería Química y Farmacia, con estudios de especialización en campos relacionados con los alimentos. La denominación de ingeniería en alimentos se encuentra en programas técnicos, tecnológicos y profesionales. En el caso particular de programas de ingeniería de alimentos hay 17 Instituciones de Educación Superior que la ofrecen en México.

En el mundo, las primeras actividades de la ingeniería en alimentos están relacionadas a la ingeniería agrícola y la ingeniería química. Según Parker citado por Karel (1995) el currículo de la ingeniería agrícola abarcaba las operaciones de manufactura y procesamiento de alimentos durante la cosecha y postcosecha de productos. Entre la década de los 50 a 60, la ingeniería química desarrolló una influencia sobre las operaciones unitarias aplicadas al procesamiento de alimentos como son las que se contemplan en el texto Perry's Chemical Engineers Handbook. La ingeniería química fue la pionera en aplicar operaciones tales como esterilización, cinética de las reacciones biológicas y desinfección. En 1980 en Estados Unidos y Canadá se empezó a ofrecer en Purdue University, University of Massachusetts, Michigan State University y University of Guelph, el área de ingeniería en alimentos. Posteriormente, se empezó a ofrecer en la Universidad de California en Davis. En algunas universidades, es una especialización del área de alimentos, agricultura o ingeniería química. El Institute of Food Technologists-IFT, fundado en los Estados Unidos en 1939, es la asociación de profesionales en ciencia, ingeniería y tecnología de alimentos más importante del mundo, la cual ha tenido una influencia muy grande en el desarrollo de los currículos en ciencia y tecnología de alimentos en las universidades de Estados Unidos y Canadá.

#### 1.2.1.1. Prospectiva.

La prospectiva a nivel mundial de la educación en Ingeniería de Alimentos abarca cuatro puntos importantes:

- Hacer énfasis en las ciencias fundamentales y los aspectos tecnológicos e identificar su aplicación a los productos.
- Crear una disciplina de ingeniería en alimentos sobre una base cuantitativa, en vez de una base cualitativa.
- Desarrollar un modelo curricular con estándares educativos suficientes para cumplir una acreditación.
- Tener reconocido el nuevo campo de la tecnología de alimentos a la par de otros campos existentes de la ciencia y la ingeniería.

Teniendo en cuenta lo anterior, diversos institutos han reformado sus estándares, lo cual ha contribuido al desarrollo de este campo en los últimos años. El mayor cambio ha incluido reformas que introdujeron un énfasis en el desarrollo de habilidades de comunicación oral y escrita, y de pensamiento crítico.

La ingeniería en alimentos es un campo amplio de actividades. La prospectiva para los principales empleadores de ingenieros en alimentos, incluyen aquellas compañías que consisten en el procesamiento de alimentos, maquinaria alimentaria, manufactura de ingredientes de empaque e instrumentación y control. También se incluyen aquellas firmas que diseñan y construyen plantas de procesamiento de alimentos, firmas de consulta, agencias de gobierno, industria farmacéutica y firmas relacionadas con el cuidado de la salud. Por lo anterior, el ingeniero en alimentos debe estar preparado en los siguientes dominios del conocimiento y acción:

- Diseño de equipo y procesos para producir alimentos, cosméticos y productos farmacéuticos.
- Diseño e implementación de la seguridad alimentaria y medidas de conservación de alimentos.
- Procesos biotecnológicos en la producción de alimentos, cosméticos y productos farmacéuticos.
- Diseño y elección de materiales de empaque para alimentos.
- Control de calidad de los productos alimentarios, cosméticos y farmacéuticos.

#### 1.2.3. Relaciones disciplinares.

##### 1.2.3.1 Relaciones multidisciplinarias.

La ingeniería en alimentos es un programa multidisciplinario el cual combina la ciencia, microbiología e ingeniería para los alimentos e industrias relacionadas. La

ingeniería de alimentos incluye, pero no se limita a, la aplicación de principios de la ingeniería agrícola y la ingeniería química a los materiales alimenticios.

#### 1.2.3.2. Relaciones interdisciplinarias.

El desafío en la investigación y enseñanza de la Ingeniería en Alimentos, es el desarrollo de productos y procesos empleando las herramientas y conocimientos modernos entre disciplinas, tales como biotecnología, ingeniería genética, ciencia de los materiales y computación, así como el entendimiento de las relaciones entre la estructura molecular y las propiedades funcionales de materiales biológicos. El uso de operaciones unitarias es un elemento clave para el diseño y análisis de procesos, el cual se basa en el desarrollo de las relaciones cuantitativas entre la composición del alimento y las propiedades (físicas, químicas y biológicas), los atributos cualitativos, y la aplicación de estas relaciones en la práctica industrial.

Lo anterior es una guía para los cambios en la educación de la Ingeniería en Alimentos en México y contribuir al cambio en la estructura de la industria alimentaria nacional, para responder a las nuevas tendencias de una mayor demanda y un mercado competitivo.

## **II. Grado y título a otorgar.**

El alumno al cumplir con los requisitos del Programa Educativo (PE) obtendrá el título de **Licenciado en Ingeniería en Alimentos**.

## **III. Campo profesional para egresados y opciones de ocupación.**

El campo de la ingeniería de alimentos es muy extenso, variado y rico en oportunidades de desarrollo profesional. Las numerosas actividades relacionadas con este sector, ubicadas en el área urbana y rural, como plantas industriales, centros de acopio, adecuación, transformación, empaque, transporte, comercialización y almacenamiento, exigen la presencia y asesoría de ingenieros en alimentos para el buen manejo de la cadena agroalimentaria, la planeación y desarrollo de procesos productivos, la dirección y manejo de personal, la supervisión y control de calidad de insumos y productos en línea y la utilización de subproductos y manejo ecológico de los efluentes.

Una sociedad ávida de nuevos productos, dentro de un mundo cada vez más necesitado de alimentos, demanda la optimización de recursos y procesos alimentarios y el máximo aprovechamiento de insumos y subproductos, lo que exige un compromiso con un alto nivel de conocimientos en el área respectiva tanto de productos agropecuarios como materiales de construcción de equipos y



adecuaciones técnico sanitarias por parte del ingeniero en alimentos, tanto en las empresas como en los centros universitarios. Dada la fundamentación y formación académica, el ingeniero en alimentos tiene la capacidad de crear y manejar su propia empresa enmarcada en el concepto de PYMES o la prestación de servicios en la industria privada o en el gobierno como un profesional conocedor de procesos de producción y conservación de alimentos, equipos y productos, de insumos, materiales de proceso y empaques, de la maquinaria y equipos, de la legislación nacional e internacional y de la tecnología necesaria para la transformación y desarrollo de alimentos.

### 3.1 Campo Laboral

- Industria Alimentaria
- Bioindustria
- Industria química
- Industria agroalimentaria
- Industria biotecnológica
- Industria farmacéutica
- Industria cosmética
- Microempresas
- Instituciones ambientalistas
- Empresario de bienes y servicios alimentarios
- Instituciones, dependencias, organizaciones, cooperativas, fundaciones estatales, nacionales e internacionales del sector alimentario (asesoría y consultoría)
- Servicios públicos y gubernamentales
- Centros de investigación
- Docencia

### 3.2 Campos decadentes

- Tecnología de alimentos
- Tecnología microbiana
- Tecnología de enzimas
- Agroindustria
- Análisis sensorial

### 3.3 Campos dominantes

- Ingeniería de enzimas
- Ingeniería de productos naturales
- Administración de industrias
- Ingeniería bioquímica
- Reingeniería
- Seguridad alimentaria

- Conservación y transformación de alimentos
- Sistemas de monitoreo de control
- Resonancia magnética nuclear
- Cuantificación de propiedades fisicoquímicas de los alimentos biológicos
- Propiedades de los materiales empleados durante cualquier estado de almacenamiento o procesamiento
- Computación
- Tecnología de la comunicación
- Mejoramiento en la seguridad de las técnicas existentes y las que están por desarrollarse

### 3.4 Campos emergentes

- Biotecnología vegetal
- Bioingeniería de productos animales
- Bioingeniería de productos microbianos
- Bioingeniería ambiental
- Ingeniería genética
- Nanotecnología
- Ingeniería de moléculas
- Ciencia de los materiales (estructura molecular y propiedades funcionales de los materiales biológicos)
- Determinación de las propiedades eléctricas de los alimentos
- Desarrollo de sensores
- Técnicas de extracción y purificación de alimentos

## **IV. Perfil y requisitos mínimos para aspirantes a la carrera y para alumnos de primer ingreso.**

El aspirante a ingresar a la carrera de Ingeniería en Alimentos deberá poseer:

- Conocimientos y habilidades en:
  - Física
  - Química
  - Matemáticas y
  - Biología.
- Conocimientos básicos y habilidad en:
  - Computación
  - Manejo del idioma Inglés y
  - Lectura y redacción.

- Habilidades y destrezas:
  - Alto sentido práctico y pensamiento crítico
  - Capacidad de observación, de análisis, de síntesis y de toma de decisiones.
  - Interés por la investigación documental y de campo
  - Motivación y capacidad para interpretar, plantear y resolver problemas
  - Destreza manual para el manejo de equipo, instrumentos y material de laboratorio.
  
- Actitudes:
  - Deseo de aprender
  - Disposición para el trabajo en equipo
  - Constancia, disciplina y orden en el trabajo
  - Disposición para dedicar tiempo suficiente al trabajo en el laboratorio
  - Respeto y cuidado del medio ambiente
  - Respeto y disposición en las relaciones interpersonales
  - Compromiso y responsabilidad

## **V. Total de los créditos que importa la carrera, cursos y salidas laterales propuestos, de existir éstos.**

La carrera está constituida por 324 créditos que se cursan por 47 Experiencias Educativas más 18 créditos de elección libre lo que suma un total de 342 créditos.

No hay salidas laterales.

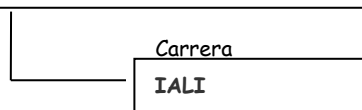
## **VI. Organización de las asignaturas**

La organización de las asignaturas es de acuerdo al documentando que se presenta a continuación, siendo el **Tronco Común de Ingenierías** el único cambio que se realiza con respecto al programa **IALI-08-E-CR**.

Al programa le aplican las siguientes cohortes generacionales: **estándar-7 períodos**; continuo **corto 5 períodos** y continuo **largo 10 períodos**.

# DOCUMENTANDO INGENIERÍA EN ALIMENTOS

Programa	Nivel	Campus	Escuela	Grado	Período
<i>IALI-11-E-CR</i>	<i>LC</i>	<i>X O</i>		<i>11</i>	<i>IN-</i>



CODIGO	DESCRIPCION	EEs	Créditos	% MEIF
FBAS-IALI	BASICA	16	106	29.3
FDI-IALI	DISCIPLINARIA	27	178	53.3
FTER-IALI	TERMINAL	4	40	12
FEL-IALI	ELECCION LIBRE		18	5.4
	<i>Total</i>	---	342	100

CODIGO	DESCRIPCION	Oferta EEs	Oferta Créditos
INGG	EEs COMUNES INTER INGENIERIAS	11	68
IALA	EEs OBLIGATORIAS	24	154
IALB	EEs OPTATIVAS	10	80
FBGR ( C )	DE LA BASICA GENERAL	5	30
IALC	SERVICIO SOCIAL Y EXPERIENCIA RECEPCIONAL	2	24

## ESTRUCTURA GENERAL DEL PROGRAMA



Básica General	
30 Créditos	5

Tronco Común	
76 Créditos	11

## EEs de la Básica General

CODIGO	EXPERIENCIAS EDUCATIVAS	PRE-REQ.	CREDITOS
FBGR 80001	Computación Básica		6 (0/6)
FBGR 80002	Habilidades del Pensamiento Crítico y Creativo		6 (2/2)
FBGR 80003	Inglés I		6 (0/6)
FBGR 80004	Inglés II	FBGR 80003 FBGC 00003	6 (0/6)
FBGR 80005	Lectura y Redacción a través del Análisis del Mundo Contemporáneo		6 (2/2)
<b>Competencias</b>			
FBGC 00001	Computación Básica		6 (0/6)
FBGC 00003	Inglés I		6 (0/6)
FBGC 00004	Inglés II	FBGR 80003	6 (0/6)

		FBGC 00003	
FBGC 00005	Lectura y Redacción a través del Análisis del Mundo Contemporáneo		6 (2/2)

### EEs de Tronco Común

CODIGO	EXPERIENCIAS EDUCATIVAS OBLIGATORIAS	CREDITOS
INGG 18011	ALGEBRA	8 (3/2)
INGG 18012	ALGORITMOS COMPUTACIONALES Y PROGRAMACION	6 (2/2)
INGG 18013	CALCULO DE UNA VARIABLE	8 (3/2)
INGG 18014	CALCULO MULTIVARIABLE	8 (3/2)
INGG 18015	DIBUJO DE INGENIERIA	3 (0/3)
INGG 18016	ECUACIONES DIFERENCIALES	8 (3/2)
INGG 18017	FISICA	8 (3/2)
INGG 18018	GEOMETRIA ANALITICA	5 (2/1)
INGG 18019	METODOS NUMERICOS	6 (2/2)
INGG 18020	PROBABILIDAD Y ESTADISTICA	8 (3/2)
INGG 18021	QUIMICA	8 (3/2)

### DISCIPLINARIA

EEs Obligatorias	
154 Créditos	24 EEs

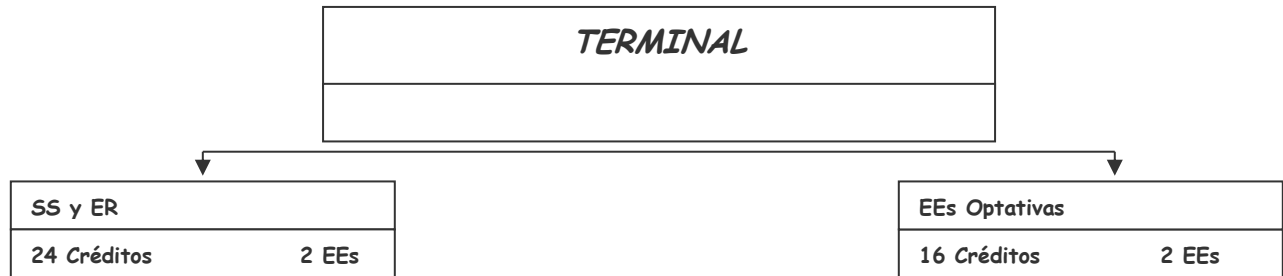
EEs Optativas	
24 Créditos	3 EEs

### EEs de la Disciplinaria

CODIGO	EXPERIENCIAS EDUCATIVAS OBLIGATORIAS	CREDITOS
IALA 18001	ADMINISTRACION DE EMPRESAS ALIMENTICIAS	2 (0/2)
IALA 18002	ANALISIS DE ALIMENTOS	8 (2/4)
IALA 18003	BALANCE DE MATERIA Y ENERGIA	8 (4/0)
IALA 18004	BIOETICA	2 (0/2)
IALA 18005	BIOLOGIA CELULAR	6 (3/0)
IALA 18006	BIOQUIMICA DE ALIMENTOS	8 (4/0)
IALA 18007	BIOTECNOLOGIA	6 (3/0)
IALA 18008	DISEÑO DE PLANTAS PROCESADORAS DE ALIMENTOS	4 (0/4)
IALA 18009	ESTANCIA INDUSTRIAL Y/O DE INVESTIGACION	4 (0/4)
IALA 18010	FENOMENOS DE TRANSPORTE EN ALIMENTOS	8 (4/0)
IALA 18011	FISICOQUIMICA DE ALIMENTOS	10 (3/4)
IALA 18012	INGENIERIA DE ALIMENTOS I	8 (4/0)
IALA 18013	INGENIERIA DE ALIMENTOS II	8 (4/0)
IALA 18014	INTRODUCCION A LA QUIMICA ANALITICA Y ANALISIS INSTRUMENTAL	4 (0/4)
IALA 18015	LABORATORIO DE PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS	4 (0/4)
IALA 18016	MICROBIOLOGIA DE ALIMENTOS	8 (2/4)
IALA 18017	PROPIEDADES FUNCIONALES DE BIOMOLECULAS	4 (2/0)
IALA 18018	QUIMICA DE ALIMENTOS	8 (4/0)
IALA 18019	QUIMICA ORGANICA	10 (3/4)
IALA 18020	SEMINARIO DE DISEÑO EXPERIMENTAL	4 (0/4)
IALA 18021	SISTEMAS DE CALIDAD Y NORMATIVIDAD ALIMENTARIA	8 (4/0)
IALA 18022	TERMODINAMICA BASICA	8 (4/0)
IALA 18023	TOXICOLOGIA DE ALIMENTOS	6 (3/0)
IALA 18024	TRANSFERENCIA DE CALOR Y MASA	8 (4/0)

## EEs de la Disciplinaria

CODIGO	EXPERIENCIAS EDUCATIVAS OPTATIVAS	CREDITOS
IALB 18001	BIOPROCESOS	8 (2/4)
IALB 18002	DESARROLLO DE NUEVOS PRODUCTOS	8 (2/4)
IALB 18003	ENZIMOLOGIA DE ALIMENTOS	8 (2/4)
IALB 18004	EVALUACION SENSORIAL	8 (2/4)
IALB 18005	MICROENCAPSULACION DE ALIMENTOS	8 (2/4)
IALB 18006	NUTRICION	8 (2/4)



## EEs de la Terminal

CODIGO	EXPERIENCIAS EDUCATIVAS OPTATIVAS	CREDITOS
IALB 18007	SEGURIDAD E INOCUIDAD ALIMENTARIA	8 (2/4)
IALB 18008	TECNOLOGIA DE FRUTAS Y HORTALIZAS	8 (2/4)
IALB 18009	TECNOLOGIA DE PRODUCTOS CARNICOS	8 (2/4)
IALB 18010	TECNOLOGIA DE PRODUCTOS LACTEOS	8 (2/4)

## EEs de la Terminal

CODIGO	EXPERIENCIAS EDUCATIVAS	CREDITOS
IALC 80001	SERVICIO SOCIAL	8 (2/4)
IALC 80002	EXPERIENCIA RECEPCIONAL	8 (2/4)

## ANOTACIONES AL CATALOGO DE EEs

Salvo las EEs sombreadas, las oportunidades de evaluación asignadas son:

Modo	Descripción
A	ORDINARIO
B	EXTRAORDINARIO
C	TITULO DE SUFICIENCIA
G	ORDINARIO
H	EXTRAORDINARIO
I	ULTIMA OPORTUNIDAD
O	EXTRAORDINARIO EXCEPCION
P	TITULO DE SUFICIENCIA EXCEP.

Al programa le aplican las siguientes cohortes generacionales: estándar-7 períodos; continuo corto 5 períodos y continuo largo 10 períodos.

## VII. Mapa curricular

MAPA CURRICULAR. LICENCIATURA EN INGENIERIA EN ALIMENTOS. CREDITOS TOTALES 342

								Horas Teo/Lab	Créditos	
1	Algebra 3/2	Química 3/2	Física 3/2	Calculo de una variable 3/2	Inglés I 0/6	Habilidades PCC 2/2	Computación básica 0/6	14/22	50	
2	Algoritmos computacion. y programam 2/2	Calculo multivariabl e 3/2	Dibujo de ing. 0/3	Biol. Celular 3/0	Química orgánica 3/4	Intr. Quím. An. y Anál. Inst. 0/4	Inglés II 0/6	Tall. Lec. y Red. 2/2	13/23	49
3	Geometría Analít. 2/1	Ecuaciones Dif 3/2	Prob. y Estad. 3/2	Termodinám. básica 4/0	Microbiol. Alim. 2/4	Quím. Alim 4/0	Bioética 0/2	18/11	47	
4	Métodos Num. 2/2	Diseño de experimentos 0/4	Balance de mat. y energía 4/0	Bioq. de Alim 4/0	Fisicoquim. de Alim 3/4	Electiva 6 créditos	Electiva 6 créditos	13/10	48	
5	Fen. de trans. en alim. 4/0	Prop. Funcio. de Biomol 2/0	Transf. de calor y masa 4/0	Toxic. Alimentos 3/0	Biotechol ogfa 3/0	Anal. de Alim. 2/4	Opt. disciplinar 2/4	Electiva 6 créditos	20/8	54
6	Ingeniería de alim. I 4/0	Lab. de proces. Aliment 0/4	Sist. Calidad. y Normt. Ali. 4/0	Adm. de Emp. Alim 0/2	Estancia indus. / Invest. 0/4	Opt disciplinar 2/4	Servicio social 12 créditos	10/14	46	
7	Ingeniería de alim. II 4/0	Diseño. Plant. proces alim 0/4	Terminal 2/4	Terminal 2/4	Opt. Disciplinar 2/4	Exp. recepional 12 créditos		10/16	48	

AREA TERMINAL (16 Créditos)		OPTATIVAS DISCIPLINARES (24 Créditos)	
Tecnología de frutas y hortalizas	2/4	Evaluación sensorial	2/4
Seguridad e inocuidad alimentaria	2/4	Desarrollo de nuevos productos	2/4
Tecnología de productos lácteos	2/4	Nutrición	2/4
Tecnología de productos cárnicos	2/4	Microencapsulación de alimentos	2/4
		Enzimología de alimentos	2/4
		Bioprocesos	2/4

Exp. Recep. 12 Créd.	Serv. Social 12 Créd.
Form. Electiva 18 Créd.	Area Terminal 16 Créd.

## VIII. Objetivos generales y específicos de cada asignatura

El programa de Ingeniería en Alimentos, incluye las siguientes áreas:

- Área de formación básica general
- Área de tronco común de ingenierías
- Área disciplinar
- Área disciplinar optativa
- Área terminal

## 8.1 Área de Formación Básica General

A través del área de formación básica general se pretende crear en el alumno competencias que lo ayuden en su formación como profesional, serán aplicables a lo largo de su tránsito Universitario y también en su vida cotidiana y profesional. Los objetivos específicos de cada experiencia educativa son:

### 8.1.1 Computación Básica

- Utilizar la computadora como herramienta, para obtener, procesar y manejar información relacionada con las diversas áreas del conocimiento, con autonomía, responsabilidad y respeto, en sus actividades cotidianas y académicas, que le permitan estar inmerso en los dinamismos de la sociedad actual.

### 8.1.2 Lectura de Redacción

- Comprender y producir mensajes verbales y no verbales con coherencia, cohesión y adecuación en situaciones comunicativas concretas, de manera oral y por escrito, mediante el manejo y aplicación de estrategias orientadas hacia la práctica de sus habilidades lingüísticas y de autoaprendizaje, a lo largo de su proceso de formación integral y en diferentes contextos, para interactuar como sujeto analítico, reflexivo y crítico del entorno contemporáneo: ambiente y salud, educación y sociedad, ciencia y tecnología, economía y cultura.

### 8.1.3 Habilidades del Pensamiento Crítico y Creativo

- Procesar información de manera ordenada, clara y precisa mediante el manejo de estrategias cognitivas, metacognitivas y afectivas, para construir y reconstruir saberes teóricos, prácticos y valorativos a lo largo de su formación integral, en su campo disciplinar y en la interacción con el mundo. Todo lo anterior, en un ámbito de cordialidad, respeto, responsabilidad, compromiso, disposición, apertura y confianza.

### 8.1.4 Ingles I y II

- Establecer comunicación oral y escrita del idioma Inglés, pone en práctica las estrategias de autoaprendizaje a un nivel básico mostrando actitudes de cooperación, apertura, respeto y responsabilidad social que le permiten ser competente en ámbitos de desempeño propios de la aplicación del Idioma

## 8.2 Tronco Común de Ingenierías

Las experiencias educativas del tronco común de ingenierías permite darle al alumno las bases para incursionar en el estudio de la Ingeniería en cualquiera de los programas educativos afines, los objetivos de cada una de ellas de muestran a continuación:

### 8.2.1 ALGEBRA

- Conocer y manejar los fundamentos del álgebra básica y álgebra lineal para aplicarlos en la resolución de problemas ingenieriles mediante la



investigación y el uso de software, con una actitud de responsabilidad, puntualidad, participación, colaboración y creatividad.

#### 8.2.2. ALGORITMOS COMPUTACIONALES Y PROGRAMACIÓN

- Utilizar la lógica como herramienta, para obtener, procesar y manejar información relacionada con las diversas áreas del conocimiento, con autonomía, responsabilidad y respeto, en sus actividades cotidianas y académicas, que le permitan estar inmerso en los dinamismos de la sociedad actual.

#### 8.2.3 CALCULO DE UNA VARIABLE

- Identificar, manejar, analizar y aplicar teorías y metodologías del cálculo de una variable a la solución de problemas propios de la ingeniería con una postura crítica de análisis y responsabilidad interdisciplinarios para aplicar conocimientos sobre los diversos objetos de estudio.

#### 8.2.4 CALCULO MULTIVARIABLE

- Aplicar el cálculo multivariable en resolución de problemas de sistemas físicos y/o geométricos.

#### 8.2.5 DIBUJO DE INGENIERÍA

- Trabajar en un ambiente de colaboración y responsabilidad, dibuja de manera sistemática y ordenada, toda la información necesaria para cumplir en tiempo y forma las tareas que le son asignadas, tanto en el aula de cómputo como en equipo de computo externo, aplicando sus conocimientos teóricos para jerarquizar seleccionar y agrupar los elementos indispensables que deberá incluir en cada trabajo, con profesionalidad, y compromiso.

#### 8.2.6 ECUACIONES DIFERENCIALES

- Adquirir los conceptos generales que intervienen en la solución de problemas de ecuaciones diferenciales y parciales, conoce y aplica los métodos de resolución de los principales tipos de ecuaciones diferenciales de primer orden y de orden superior; así como modelos de fenómenos de distintas áreas del conocimiento.

#### 8.2.7 FÍSICA

- Detectar, observar, comparar y analizar los diferentes fenómenos físicos que se estudian en la Mecánica de los cuerpos rígidos y en la Física de los materiales, así como los referentes a los diversos cambios de energía, mediante la aplicación de conceptos, leyes y fórmulas que relacionan las diferentes variables que intervienen en estos fenómenos para el desarrollo de los proyectos de investigación e innovación científica, técnica y tecnológica, mediante una actitud de responsabilidad, puntualidad, participación, colaboración y creatividad.

#### 8.2.8 GEOMETRÍA ANALÍTICA

- Aplicar la geometría analítica y sus representaciones en diferentes sistemas de coordenadas, para resolver problemas de sistemas físicos y/o geométricos.

#### 8.2.9 MÉTODOS NUMÉRICOS

- El estudiante investiga y selecciona métodos numéricos aplicables a la solución de problemas matemáticos generados por una obra de ingeniería

a realizar, implementando los algoritmos tanto de forma teórica como en un lenguaje de programación. Aplica sus conocimientos para normar su criterio y establecer de manera responsable los alcances, restricciones y especificaciones en su uso. Establece las bases para la aplicación de los métodos numéricos como herramienta orientada a la solución de problemas en las Ingenierías. Desarrolla la capacidad para el planteamiento y solución de problemas mediante el uso de herramientas computacionales que impliquen la aplicación de los métodos numéricos.

#### 8.2.10 PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA

- El estudiante aplica conocimientos básicos de las teorías de la probabilidad y la estadística, desarrollando el pensamiento cuantitativo y relacional como instrumento de comprensión, expresión e interpretación de los fenómenos que ocurren en la ingeniería, mediante una actitud de responsabilidad, puntualidad, participación, colaboración y creatividad.

#### 8.2.11 QUÍMICA

- En trabajo individual y en equipo en un ambiente de responsabilidad y compromiso, el alumno aprende las teorías actuales y conceptos unificantes de su contenido y adquiere la destreza para la resolución de muchos problemas químicos típicos respetando el medio ambiente

### 8.3 Área Disciplinar

Esta área proporciona al estudiante, mediante las experiencias educativas que la constituyen, una sólida formación teórica, práctica y de valores, la cual es característica de un ingeniero en alimentos, los objetivos específicos de cada experiencia educativa se encuentran en la sección X.

### 8.4 Área Disciplinar Optativa y Área Terminal

Las experiencias educativas que integran esta área tienen por objetivo el interesar al alumno en las actividades propias de la investigación científica adquiriendo habilidades y actitudes para la resolución de problemas que pueden ocurrir en el área de la ingeniería en alimentos, los objetivos específicos de cada experiencia educativa se encuentran en la sección X.

## **IX. Orientación general del proceso enseñanza-aprendizaje:**

Se busca en general que el proceso de enseñanza-aprendizaje este orientado hacia el alumno para el desarrollo de competencias teóricas, conceptuales, metodológicas, axiológicas y de valores para que pueda desenvolverse en el campo laboral, en todos los programas de estudio se le da un peso importante al trabajo en equipo para solución de problemas y se busca que los alumnos seleccionen, analicen y expongan ante sus compañeros información investigada en fuentes bibliográficas o generada por ellos mismos.

## X. Programas de estudio de cada asignatura contenida en el plan, con todos los requisitos necesarios.

### IALA 18001 ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS ALIMENTICIAS

<b>Créditos</b>	<b>2</b>	<b>Horas</b>	<b>2</b>	<b>Pre-requisitos</b>	<b>NO</b>
-----------------	----------	--------------	----------	-----------------------	-----------

#### Justificación

La administración o gerencia de operaciones se define como el diseño, la operación y el mejoramiento de los sistemas de producción que crean los bienes o servicios primarios de una compañía, por lo que es un campo empresarial funcional con responsabilidades claras de gerencia de línea, con lo que se puede lograr competitividad corporativa; la inclusión de esta experiencia educativa en la formación del ingeniero en alimentos le proporcionará las herramientas necesarias para comprender los enfoques modernos de la administración o gerencia de operaciones.

#### Metodología de Trabajo

- Discusión en pequeños grupos
- Elaboración de ensayos y mapas conceptuales.
- Estudio de casos
- Consulta de las fuentes de información impresas o en línea.
- Participación en las exposiciones presenciales del tema por parte del facilitador.
- Realización de las tareas individuales de investigación.

#### Objetivo General

Conocer las herramientas básicas de la Administración así como el proceso administrativo en una empresa alimentaria, permitirán al estudiante integrar el conocimiento para comprender la importancia de administrar los recursos productivos para el crecimiento estratégico y la competitividad de una empresa de alimentos, así como su papel de ingeniero en alimentos; lo cual tiene que ver con el diseño y el control de los sistemas responsables del uso productivo de materias primas, recursos humanos, equipo e instalaciones para la elaboración de un producto alimenticio, logrando una ventaja competitiva.

#### Evaluación

La evaluación será de la manera siguiente

- |                            |      |
|----------------------------|------|
| • Participación individual | 10 % |
| • Participación grupal     | 10%  |
| • Trabajos escritos        | 10 % |
| • Examen parcial escrito   | 40 % |
| • Examen ordinario         | 20 % |

#### Contenido Temático

Proceso administrativo en las empresas alimentarias. Costos de producción. Balance general de una empresa de alimentos. Contabilidad de una empresa de alimentos. Comercialización de los productos alimenticios. Evaluación de la empresa de alimentos. Punto de equilibrio de una empresa de alimentos. Estado financiero de una empresa de alimentos. Administración de recursos humanos en una empresa de alimentos. Evaluación integral del proceso administrativo

#### Bibliografía

- E.G. Guajardo, Administración de la Calidad Total. Editorial Pax México S.A. de C.V. México, (1996).
- R.B. Chase, N.J. Aquilano y R.F. Jacobs. Administración de Producción y Operaciones. Manufactura y Servicios. Mc Graw Hill. Santa Fe de Bogotá. Colombia, (2004).
- A.S. Mercadillo y G.H. Ramírez. Manual de Prácticas de Administración de Empresas Porcinas. UNAM. Facultad de Medicina Veterinaria. México, (2008).

## IALA 18002 ANÁLISIS DE ALIMENTOS

<b>Créditos</b>	<b>8</b>	<b>Horas</b>	<b>4</b>	<b>Pre-requisitos</b>	<b>SI</b>
-----------------	----------	--------------	----------	-----------------------	-----------

### Justificación

La aceptabilidad de los alimentos se basa fundamentalmente en las características fisicoquímicas, texturales, sensoriales y microbiológicas de los mismos, por lo que el análisis de alimentos juega un papel primordial para asegurar su calidad. Por lo tanto, el conocimiento de las técnicas utilizadas para cada uno de los grupos de alimentos es de gran importancia para que el Ingeniero en Alimentos pueda evaluar la calidad de los alimentos. Debido a la amplia perspectiva de aplicación a su disciplina y a su interrelación con otras disciplinas del área, es importante la preparación del estudiante en el conocimiento y desarrollo de técnicas para aplicarlas en la evaluación de la calidad de un alimento. En general esta experiencia educativa permite al alumno adquirir la destreza para elegir metodologías de análisis adecuadas que le permitan tomar decisiones sobre la calidad de un producto alimenticio.

### Metodología de Trabajo

- Lectura de diversos artículos científicos
- Participación en las exposiciones presenciales del tema por parte del facilitador
- Empleo de diapositivas para explicación de los conceptos
- Prácticas de laboratorio con el objetivo de corroborar lo explicado en la teoría

### Objetivo General

El alumno con cuidado, responsabilidad y compromiso identificará y seleccionarán las técnicas más adecuadas y convenientes para el análisis de alimentos. Los estudiantes interactuarán procesando la información obtenida. Además interpretarán los resultados de manera objetiva y responsable mediante diversas estrategias metacognitivas.

### Evaluación

- La evaluación será de la manera siguiente:
- Examen parcial 30%
- Examen final 20%
- Desempeño de prácticas 20%
- Reporte de prácticas 30%

### Contenido Temático

Muestreo. Preparación de muestras. Factores de calidad de los alimentos. Composición general de un alimento. Métodos químicos generales de análisis. Métodos de análisis por grupo de alimentos: cereales, frutas y hortalizas, leche y productos lácteos, bebidas y grasas y aceites

### Bibliografía

R. S. Kirk, R. Sawyer y H. Egan, Composición y análisis de alimentos de Pearson. CECOSA. México (2004)  
F.L. Hart y H.J. Fisher, *Análisis Moderno de los Alimentos*. Editorial Acribia (1984)  
Harris, D.C. Análisis Químico Cuantitativo. Grupo Editorial Iberoamérica, S.A. (1992)  
L. Aurand, A.E. Woods y M.R. Wells, Food composition and Analysis. New York, N.Y. 10003. (1987)

## IALA 18003 BALANCE DE MATERIA Y ENERGÍA

<b>Créditos</b>	<b>6</b>	<b>Horas</b>	<b>3</b>	<b>Pre-requisitos</b>	<b>NO</b>
-----------------	----------	--------------	----------	-----------------------	-----------

### Justificación

Este curso es una herramienta fundamental para que el alumno desarrolle una metodología clara y sistemática para formular y resolver los balances de materia y energía para diferentes procesos que se encuentran en la Industria de los Alimentos.

### Metodología de Trabajo

- Lectura de diversos artículos científicos
- Participación en las exposiciones presenciales del tema por parte del facilitador
- Participación activa en el grupo de trabajo
- Consulta de las fuentes de información impresas o en línea
- Realización de las tareas individuales de investigación Elaboración de los ejercicios en línea para la autoevaluación.
- Exámenes de auto evaluación

### Objetivo General

En un marco de respeto, tolerancia, responsabilidad, compromiso y apertura; los estudiantes interactuarán procesando la información obtenida, de manera ordenada, clara, precisa y actualizada, mediante estrategias cognitivas, metacognitivas y afectivas para adquirir conocimientos en el área de balance de materia y energía, considerando una perspectiva que le permita tomar decisiones adecuadas para el análisis y la resolución de problemas en esta área del conocimiento.

### Evaluación

La evaluación será de la manera siguiente:

- Tareas de investigación 25%
- Participación activa en el curso 20 %
- Exámenes parciales 40 %
- Examen final 15%

### Contenido Temático

Balance de materia sin reacción química en flujo continuo. Balance de energía y masa sin reacción química en flujo continuo. Balance de energía y masa en sistemas con reacción química

### Bibliografía

- G.V. Reklaitis y D.R. Schneider, Balances de materia y energía, Editorial Mc Graw Hill (1998)  
R.M. Felder y R.W. Rosseau, Principios básicos de los procesos químicos, Editorial Hispanoamérica (1995)  
D. Himmerblau, Balances de materia y energía, Editorial Prentice Hall (1998)  
A. Valiente, Problemas de Balances de Materia, Ed. Limusa (2006)  
D. M. Himmelblau, Balances de Materia y Energía, Ed. Prentice - Hall (1997)

## IALA 18004 BIOÉTICA

<b>Créditos</b>	<b>2</b>	<b>Horas</b>	<b>2</b>	<b>Pre-requisitos</b>	<b>NO</b>
-----------------	----------	--------------	----------	-----------------------	-----------

### Justificación

El respeto por nuestro planeta y la vida que en ella se desarrolla es la razón principal de la existencia de este curso en la currícula de la Licenciatura en Ingeniería de Alimentos. Los contenidos de este programa destacan la gran responsabilidad que se tiene cuando se trabaja en el área alimentaria. El uso ético de ingredientes y tecnologías, así como el manejo responsable de plantas, animales y seres humanos cuando se experimenta en temas relacionados con la alimentación son aspectos considerados básicos en la formación del Ingeniero en Alimentos. Los contenidos de estudio de esta experiencia educativa darán herramientas elementales al estudiante para saber cómo afrontar los problemas y preocupaciones típicos de la Bioética.

### Metodología de Trabajo

- Lectura de artículos científicos de revisión sobre Bioética relacionados con el área de alimentos.
- Participación en las exposiciones presenciales del tema por parte del facilitador.
- Consulta de las fuentes de información impresas o en línea.
- Realización de las tareas individuales de investigación.
- Exámenes de auto evaluación.

### Objetivo General

En un marco de respeto, tolerancia, responsabilidad, compromiso y apertura; los estudiantes interactuarán procesando la información obtenida, de manera ordenada, clara, precisa y actualizada, mediante estrategias cognitivas, metacognitivas y afectivas para adquirir conocimientos en el área de la Bioética, considerando una perspectiva que le permita tomar decisiones adecuadas para el análisis y la resolución de problemas en esta área del conocimiento.

### Evaluación

La evaluación será de la manera siguiente:

- |  |     |
|--|-----|
| • Planeación, elaboración y presentación de un proyecto individual | 25% |
| • Tareas (Análisis individualizado de casos)                       | 15% |
| • Examen parcial   | 20% |
| • Examen final   | 40% |

### Contenido Temático

Historia de la Bioética. Campo de la Bioética. Bioética de los alimentos. Bioética en la investigación alimentaria.

### Bibliografía

A.Huxley, Brave New World, HarperCollins, (2005)

Bioethics: Symposium-Ethics and the Cost of Food: What is the Impact of Lessening Food Prices on Citizens, (2004)

F.S W. A. Brom. Food, Consumer Concerns, And Trust:Food Ethics for a Globalizing Market. Journal of Agricultural and Environmental Ethics 12: 127-139.Pape T. Legal and Ethical considerations of informed consent. *Resumen AORN Journal* 1997;65(6):1122-1127. (2000)

Ethical Conduct of Clinical Research Involving Children: National Academies Press

E.Granda Salud Pública: Vida, Identidad y Ética. (2004)

## IALA 18005 BIOLOGÍA CELULAR

<b>Créditos</b>	<b>6</b>	<b>Horas</b>	<b>3</b>	<b>Pre-requisitos</b>	<b>NO</b>
-----------------	----------	--------------	----------	-----------------------	-----------

### Justificación

La Biología celular aborda el estudio de la organización estructural y funcional de la célula, como unidad constituyente de los seres vivos. Los estudios en los últimos años han brindado importantes aportes a la genética, la comprensión de los mecanismos de endomembranas y de transporte de proteínas. Los avances en el conocimiento sobre señalización y ciclo celular, están focalizados hacia la regulación de la muerte celular programada. Los contenidos vertidos en este programa abarcan los conocimientos biológicos básicos y trata de establecer por medio del método científico, las leyes que rigen su actividad y significación, contribuyendo a la estructuración del pensamiento en el contexto de las Ciencias Alimentarias. Así los avances alcanzados en Biología Celular se acompañan del desarrollo de áreas vinculadas incluyendo en la actualidad la biotecnología, la cual ha permitido mejorar la calidad de productos agroalimentarios

### Metodología de Trabajo

- Lectura de diversos artículos científicos
- Participación en las exposiciones presenciales del tema por parte del facilitador
- Participación activa en el grupo de trabajo
- Consulta de las fuentes de información impresas o en línea
- Realización de las tareas individuales de investigación
- Elaboración de mapas conceptuales, cuadros sinópticos, resúmenes etc.

### Objetivo General

Adquirir y/o actualizar los conocimientos relativos a la estructura, ultraestructura, organización y funcionamiento de la célula, así como su integración en sistemas vivos; las múltiples reacciones químicas que en ella se desarrollan, sus alteraciones y su relación con el medio ambiente. Además integrar el conocimiento para comprender las interacciones de superficie entre macromoléculas y estructuras celulares que llevan a cabo las principales actividades celulares y la importancia de esta ciencia en los alimentos.

### Evaluación

La evaluación será de la manera siguiente:

- |   |      |
|---|------|
| • Participación individual: dominio del tema, actitud, puntualidad              | 15%  |
| • Participación grupal: dominio del tema, trabajo en equipo, responsabilidad    | 15 % |
| • Trabajos escritos: puntualidad en la entrega, contenidos, presentación, orden | 20 % |
| • Examen parcial escrito  | 30 % |
| • Examen Final  | 20%  |

### Contenido Temático

Niveles de organización, composición química de los seres vivos. La célula. Clasificación de los seres vivos. Organelos celulares. Características de los seres vivos. Importancia de los cinco reinos en el área de los alimentos.

### Bibliografía

J.C. Callen. Biología Celular: De las moléculas a los organismos. Compañía Editorial Continental, S.A. 1ª. Edición. México. (2000)

G. Karp. Biología Celular y Molecular: Conceptos y experimentos. McGraw-Hill. Interamericana Editores S.A. de C.V. Traducción de la 1ª. Edición en inglés. México (2000)

H. Lodish, A. Berk, S.I. Zipursky, P. Matsudaira, D. Baltimore y J.F. Darnell. Biología Celular y Molecular con CD-ROM. Editorial Médica Panamericana. 4ª. Edición. México. (2002)

## IALA 18006 BIOQUÍMICA DE ALIMENTOS

<b>Créditos</b>	<b>8</b>	<b>Horas</b>	<b>4</b>	<b>Pre-requisitos</b>	<b>SI</b>
-----------------	----------	--------------	----------	-----------------------	-----------

### Justificación

La Bioquímica de Alimentos establece fundamentos que permiten explicar los procesos bioquímicos que llevan a la conservación, transformación y aprovechamiento de los alimentos. Los contenidos vertidos en este programa abarcan conocimientos bioquímicos básicos y trata de establecer por medio del método científico, las leyes que rigen su actividad y significación, contribuyendo a la estructuración del pensamiento en el contexto de las Ciencias Alimentarias. Así los avances alcanzados en la bioquímica de alimentos se acompañan del desarrollo de áreas vinculadas que han permitido mejorar la calidad de productos agroalimentarios.

### Metodología de Trabajo

- Lectura de diversos artículos científicos
- Participación en las exposiciones presenciales del tema por parte del facilitador
- Participación activa en el grupo de trabajo
- Consulta de las fuentes de información impresas o en línea
- Realización de las tareas individuales de investigación

### Objetivo General

Adquirir los conocimientos básicos de la bioquímica de alimentos, desarrollando habilidades para la identificación de los procesos bioquímicos que se llevan a cabo en los alimentos, con una actitud participativa, de compromiso, responsabilidad, respeto y tolerancia.

### Evaluación

La evaluación será de la manera siguiente:

- Tareas de investigación 25%
- Participación activa en el curso 20 %
- Exámenes parciales 40 %
- Examen final 15%

### Contenido Temático

Introducción a la Bioquímica metabólica. Bioquímica de la leche. Bioquímica de cereales y leguminosas. Bioquímica de frutas y hortalizas. Bioquímica de la carne. Reacciones de oscurecimiento en los alimentos.

### Bibliografía

- J.C. Cheftel y H. Cheftel, Introducción a la Bioquímica y Tecnología de los alimentos, Vol 1 Ed. Acribia, Zaragoza.( 2000)
- P.M.Dey y J.B. Harborne, Plant Biochemistry. Academic Press, San Diego (1997)
- M.N.A. Skin, Biochemistry of Foods. Academic Press, San Diego (1990)
- O.R. Fennema, Química de los Alimentos .Editorial Acribia(2000)



## IALA 18007 BIOTECNOLOGÍA

<b>Créditos</b>	<b>6</b>	<b>Horas</b>	<b>3</b>	<b>Pre-requisitos</b>	<b>NO</b>
-----------------	----------	--------------	----------	-----------------------	-----------

### **Justificación.**

La justificación del programa de Biotecnología se basa en dos hechos. Por un lado, en la fuerte presencia que la industria agroalimentaria tiene en México, en específico en Veracruz. Por otro lado, en la gran demanda de personal especializado en innovación y en investigación, que reclaman estas industrias para poder afrontar con éxito los retos que la sociedad le demanda, siendo esta un área prioritaria para el país, porque genera conocimientos de alimentos, que contribuyen a mejorar la calidad de vida de los personas o mejorar la calidad y vida de anaquel de los alimentos, y al generar tecnologías innovadoras y patentables contribuye a resolver diferentes problemas y en consecuencia a mejorar las condiciones de vida de la población, promoviendo el desarrollo sustentable que demanda la sociedad.

### **Metodología de Trabajo**

- Utilización de técnicas de aprendizaje cooperativo, aprendizaje basado en problemas
- Estudio de casos y por proyecto.
- Relacionar la asignatura con las anteriores y posteriores; explicar el logro de los objetivos
- Dinámica de grupos
- Utilización de TIC's
- Utilización de apuntes
- Revisión de Revistas de Divulgación Científica con tópicos selectos de Biotecnología

### **Objetivo General**

El alumno adquiere los fundamentos teóricos – metodológicos de la biotecnología, para la resolución de problemas en la industria alimentaria, por lo que es necesario que asuma una actitud de responsabilidad, puntualidad, participación, colaboración y creatividad fomentando el respeto a la biodiversidad y actitud ética.

### **Evaluación**

La evaluación será la siguiente

- Tres exámenes parciales con un valor del 40%
- Participación individual con un valor del 15%
- Exposición de un trabajo con un valor del 25%
- Trabajos escritos con un valor del 20%

### **Contenido Temático**

Introducción. Procesos biológicos involucrados. El dogma de la Biología Molecular. Microorganismos industriales. Obtención de productos microbianos en procesos industriales: Fermentaciones. Transformación y producción de alimentos. Producción de materias primas y aditivos en la industria de los alimentos. Biotecnología de enzimas. Regulación del uso de la Biotecnología y Patentes.

### **Bibliografía**

M.García-Garibay, R. Quintero-Ramirez y A. López-Murguía, Biotecnología Alimentaria, Limusa, México., ISBN 968-18-4522-6 (2004)

A. Scragg, Biotecnología para Ingenieros: Sistemas biológicos en procesos tecnológicos, Limusa, México, ISBN 968-18-4708-3. (2004)

B.H. Lee, Fundamentos de Biotecnología de los alimentos, Acribia, Zaragoza, España (2000)

Lodish, Berk, Zipursky, Matsudaira, Baltimore y Darnell. Biología Celular y Molecular. Editorial Médica Panamericana, 2002. México. ISBN: 950-06-1366-2

D.L. Nelson, Principios de bioquímica. Omega.Barcelona. (1980)

## IALA 18008 DISEÑO DE PLANTAS PROCESADORAS DE ALIMENTOS

<b>Créditos</b>	<b>4</b>	<b>Horas</b>	<b>4</b>	<b>Pre-requisitos</b>	<b>NO</b>
-----------------	----------	--------------	----------	-----------------------	-----------

### Justificación

El diseño de plantas de alimentos es muy importante en la formación de los estudiantes de Ingeniería en Alimentos, ya que es necesaria para obtener los conocimientos básicos y fundamentales de la disposición de planta en lo referente al tamaño de planta, localización de planta, selección del producto, flujo de proceso, diagrama de operaciones, determinación del número de maquinaria y determinación de la mano de obra directa, entre otros.

### Metodología de Trabajo

- Lectura de artículos científicos de revisión sobre Termodinámica relacionados con el área de alimentos.
- Participación en las exposiciones presenciales del tema por parte del facilitador.
- Consulta de las fuentes de información impresas o en línea.
- Realización de las tareas individuales de investigación.
- Discusiones o debates acerca de las técnicas más apropiadas para abordar problemas de diseño.
- Elaboración de los ejercicios en línea para la autoevaluación.
- Exámenes de autoevaluación.

### Objetivo General

- Resuelve problemas de aplicación relacionados la determinación del tamaño de la planta usando los conceptos de oferta y demanda insatisfechas.
- Explica las principales aplicaciones de la localización de plantas, reconociendo su importancia en la optimización del valor de los productos procesados en la futura planta de alimentos.
- Aplica los conceptos de ingeniería de proceso, planeamiento sistemático de la disposición, instalaciones de servicios auxiliares de la planta en el diseño grupal de la planta de alimentos.

### Evaluación

La evaluación será de la manera siguiente:

- |                              |      |
|------------------------------|------|
| • Exámenes parciales         | 30 % |
| • Tareas o trabajo asignados | 30 % |
| • Examen final               | 40%  |

### Contenido Temático

Introducción a la operación técnica y estudio de componentes para la instalación de una planta alimentaria. Introducción al diseño de plantas. Ingeniería de proyecto. Tamaño y localización de la planta. Materia prima y disposición de planta. Diseño de planta y servicios auxiliares.

### Bibliografía

- A.Casp, Diseño de Industrias agroalimentarias. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. (2005)  
B.Díaz, B Jarufe y M.T. Noriega, Disposición de Planta. Universidad de Lima. (2001)  
C. Núñez, Disposición de Plantas. Separata. FIAL-UNALM. Lima. (2005)  
J. Tompkins, Planeación de Instalaciones. 3° edición. Thomson. Mexico. (2006)

## IALA 18009 ESTANCIA INDUSTRIAL Y/O DE INVESTIGACIÓN

<b>Créditos</b>	<b>4</b>	<b>Horas</b>	<b>4</b>	<b>Pre-requisitos</b>	<b>NO</b>
-----------------	----------	--------------	----------	-----------------------	-----------

### **Justificación**

Uno de los aspectos en la consolidación de la formación académica de los estudiantes, es su orientación respecto a las distintas áreas en donde este puede incursionar. Por tal motivo es necesario que el estudiante forme parte de un proyecto integrador que permita utilizar sus conocimientos en la ciencia y la tecnología de los alimentos, y al mismo tiempo que desarrolle actitudes que les permitan competir, innovar, evolucionar y trabajar en equipo. La experiencia educativa ayuda a los estudiantes a integrar los conocimientos, habilidades y valores adquiridos durante su formación académica y fomentar su participación en la solución de los problemas sociales y ambientales en el ámbito estatal y nacional, además de ejercer una práctica profesional en un contexto real.

### **Metodología de trabajo**

- Clases semipresenciales.
- Elaboración de informes
- Participar activamente en el grupo de trabajo.
- Exposiciones y debates grupales.

### **Objetivo general**

Vincular al estudiante con el entorno industrial y/o científico, para que aplique sus conocimientos adquiridos durante la formación académica. Además, que el estudiante ejerza una práctica profesional autónoma y en un contexto real con actitud de servicio y responsabilidad social.

### **Evaluación**

La evaluación será de la manera siguiente:

- |                         |     |
|-------------------------|-----|
| ▪ Reporte de informes   | 25% |
| ▪ Reporte escrito final | 25% |
| ▪ Exposición oral       | 50% |

### **Contenido temático**

Elaboración de reportes escritos. Elaboración de presentación. Exposición y debate ante grupo.

### **Bibliografía**

Universidad Veracruzana, documento de trabajo, planeación y desarrollo de las experiencias educativas de Servicio Social (SS) y Experiencia Recepcional (ER), lineamientos generales, Leticia Rodríguez, Melesio Rodríguez, José Luis Suárez. (2002)

## IALA 18010 FENÓMENOS DE TRANSPORTE EN ALIMENTOS

<b>Créditos</b>	<b>8</b>	<b>Horas</b>	<b>4</b>	<b>Pre-requisitos</b>	<b>SI</b>
-----------------	----------	--------------	----------	-----------------------	-----------

### Justificación

Los fenómenos de transporte están vigentes en todos los ámbitos de la ingeniería, y su entendimiento permite la interpretación de las propiedades involucradas en cantidad de movimiento, transporte de energía y transporte de materia. Lo anterior constituye las bases de las operaciones en la rama de la ingeniería y ciencias aplicadas. Los fenómenos de transporte se presentan en todos los procesos biológicos e industriales, por lo que se hace imprescindible al Ingeniero en Alimentos el conocimiento de esta materia.

### Metodología de Trabajo

- Lectura de artículos científicos de revisión sobre fenómenos de transporte en alimentos.
- Participación en las exposiciones presenciales del tema por parte del facilitador.
- Consulta de las fuentes de información impresas o en línea.
- Realización de las tareas individuales de investigación.
- Elaboración de los ejercicios en línea para la autoevaluación.
- Exámenes de auto evaluación.

### Objetivo General

En un marco de respeto, tolerancia, responsabilidad, compromiso y apertura; los estudiantes interactuarán procesando la información obtenida, de manera ordenada, clara, precisa, actualizada y mediante estrategias cognitivas, metacognitivas y afectivas para adquirir conocimientos de los fenómenos de transporte en alimentos una perspectiva que le permita tomar decisiones adecuadas para el análisis y la resolución de problemas en esta área del conocimiento.

### Evaluación

La evaluación será de la manera siguiente:

- |                                    |      |
|------------------------------------|------|
| • Tareas de investigación          | 25 % |
| • Participación activa en el curso | 20 % |
| • Exámenes parciales               | 40%  |
| • Examen final                     | 15%  |

### Contenido Temático

Transporte y generalidades. Transporte de cantidad de movimiento. Transporte interfacial de cantidad de movimiento. Transporte de energía. Transporte interfacial de energía. Transporte de materia. Transporte interfacial de materia

### Bibliografía

- R.E Treybal, Operaciones de transferencia de masa, Ed. Mc.Graw Hill. Ed., (1980).  
J.R Backhurst, J.H. Haker y J.E Porter, Problems in Heat and Mass Transfer, Ed. Arnold Pub., (1980).  
A. Hines y R.Maddox, Mass Transfer. Fundamentals and Applications. Prentice Hall, Inc.,(1985).  
C.J. Geankoplis, Transport Processes and Unit Operations. 3°Ed. Prentice-Hall, Inc.,(1993)  
D.Gaskell, An Introduction to transport phenomena in Materials engineering, Ed. Macmillan, (1992).

## IALA 18011 FISICOQUÍMICA DE ALIMENTOS

<b>Créditos</b>	<b>10</b>	<b>Horas</b>	<b>7</b>	<b>Pre-requisitos</b>	<b>NO</b>
-----------------	-----------	--------------	----------	-----------------------	-----------

### Justificación

Para comprender las propiedades de los alimentos, así como los fenómenos fisicoquímicos que ocurren durante el procesamiento y almacenamiento de los mismos, es necesario contar con una base científica en distintas disciplinas, y en las que se encuentra la química y física de materiales no alimenticios. Por lo tanto, la enseñanza y las investigaciones actuales resaltan la importancia del estudio de la fisicoquímica y teorías relacionadas a la ciencia y tecnología de los alimentos, con un particular énfasis en los siguientes aspectos: a) Aplicación de los principios de la cinética química al estudio de la estabilidad de alimentos, b) Relación de los fenómenos de superficie y de transporte implicados en el procesamiento de alimentos con las propiedades macroscópicas de los mismos y de algunos de sus componentes, c) Identificación de los fenómenos fisicoquímicos que participan en la constitución y comportamiento de diferentes sistemas alimenticios, y d) Descripción de los principales sistemas alimenticios, explicando sus características y propiedades con base en el conocimiento de las leyes fisicoquímicas que gobiernan su comportamiento.

### Metodología de trabajo

- Exposición oral del profesor con ayudas gráficas y audiovisuales.
- Lecturas de artículos científicos.
- Realización de prácticas de laboratorio.
- Resolución de problemas en forma individual y por equipo.

### Objetivo general

Preparar al alumno en el manejo práctico de los distintos conceptos de la Fisicoquímica aplicada en el área de alimentos y hacer consciencia en los alumnos sobre la importancia de conocer los mecanismos que controlan los procesos fisicoquímicos del alimento durante sus etapas de procesamiento y/o almacenamiento.

### Evaluación

La evaluación será de la manera siguiente:

- |                                    |     |
|------------------------------------|-----|
| ▪ Tareas y resolución de problemas | 15% |
| ▪ Análisis de artículos            | 15% |
| ▪ Reporte prácticas de laboratorio | 30% |
| ▪ Dos exámenes parciales           | 10% |
| ▪ Un examen final                  | 30% |

### Contenido temático

Conceptos básicos de cinética química y su aplicación en alimentos. Tensión superficial y tensión interfacial. Fenómenos de superficie. Adsorción. Coloides. Emulsiones. Proteínas en interfases líquidas. Transición vítrea.

### Bibliografía

- M. A. Rao and S. S. H. Rizvi, A. K. Datta, Engineering Properties of Foods, Boca Raton, Taylor & Francis, (2005).
- K. J. Valentas, E. Rotstein and P. R. Singh, Handbook of Food Engineering, Boca Ratón, CRC Press, (1997).
- E. Dickinson, An Introduction to Food Colloids, Oxford University Press, (1992).
- P. Walstra, Physical Chemistry of Foods, (Food Science & Technology Series/121), NY, Marcel Dekker, (2002).

## IALA 18012 INGENIERÍA DE ALIMENTOS I

<b>Créditos</b>	<b>6</b>	<b>Horas</b>	<b>4</b>	<b>Pre-requisitos</b>	<b>SI</b>
-----------------	----------	--------------	----------	-----------------------	-----------

### Justificación

La materia de Ingeniería de los Alimentos I servirá para que el alumno de Ingeniería en Alimentos logre optimizar los procesos aprendiendo las operaciones unitarias, apoyándose en conceptos de balance de materia y energía, ecuaciones de transferencia de momento y fenómenos de transporte. Adquiriendo con ello herramientas que le servirán para la operación y diseño de nuevos procesos utilizados en la industria de los alimentos.

### Metodología de Trabajo

- Lectura de artículos científicos de revisión sobre procesamiento de alimentos.
- Participación en las exposiciones presenciales del tema por parte del facilitador.
- Apoyo en estudiantes monitores.
- Consulta de las fuentes de información impresas o en línea.
- Realización de las tareas individuales de investigación.
- Discusiones o debates acerca de las técnicas más apropiadas para abordar un problema
- Elaboración de los ejercicios en línea para la autoevaluación.
- Exámenes de auto evaluación.

### Objetivo General

En un marco de respeto, tolerancia, responsabilidad, compromiso y apertura; los estudiantes interactuarán procesando la información obtenida, de manera ordenada, clara, precisa y actualizada, mediante estrategias cognitivas, metacognitivas y afectivas para adquirir conocimientos en el área de la Ingeniería en Alimentos, considerando una perspectiva que le permita tomar decisiones adecuadas para el análisis y la resolución de problemas en esta área del conocimiento.

### Evaluación

La evaluación será de la manera siguiente:

- |                            |     |
|----------------------------|-----|
| • Reportes de laboratorio. | 30% |
| • Asistencia a laboratorio | 5%  |
| • Examen parcial           | 25% |
| • Examen final             | 40% |

### Contenido Temático

Introducción a la Industria alimentaria. Ingeniería del procesado y conservación de los alimentos. Reología de alimentos. Flujo de fluidos en el procesamiento de alimentos. Operaciones con sólidos. Mezcla y emulsión. Operaciones de separación. Operaciones de transformación química de los alimentos.

### Bibliografía

- F. Rodríguez, Ingeniería de la industria alimentaria Vol II. Operaciones de procesado de alimentos, Editorial Síntesis, (2002).
- F. Rodríguez, Ingeniería de la industria alimentaria Vol III. Operaciones de procesado de alimentos, Editorial Síntesis, (2002).
- Métodos experimentales en la Ingeniería Alimentaria, A. Ibarz, Editorial Acribia, 2000.
- S. Sharma, Ingeniería de Alimentos. Operaciones Unitarias y prácticas de laboratorio, S, Limusa Wiley, (2003).

## IALA 18013 INGENIERÍA DE ALIMENTOS II

<b>Créditos</b>	<b>6</b>	<b>Horas</b>	<b>4</b>	<b>Pre-requisitos</b>	<b>SI</b>
-----------------	----------	--------------	----------	-----------------------	-----------

### Justificación

A través del curso de Ingeniería de Alimentos II el estudiante evaluará la efectividad del proceso u operación unitaria de acuerdo a los objetivos planteados, adquiriendo con ello herramientas que le servirán para el entendimiento de las operaciones básicas de transformación de la Ingeniería Química a la Industria de Alimentos (esterilización, pasteurización, congelación, refrigeración, secado, evaporación); así como los procedimientos para el diseño del equipo utilizado en los procesos analizados.

### Metodología de Trabajo

- Lectura de artículos científicos de revisión sobre procesamiento de alimentos
- Participación en las exposiciones presenciales del tema por parte del facilitador
- Realización de las tareas individuales de investigación
- Discusiones o debates acerca de las técnicas más apropiadas para abordar un problema de Ingeniería de Alimentos
- Elaboración de los ejercicios en línea para la autoevaluación
- Exámenes de auto evaluación

### Objetivo General

En un marco de respeto, tolerancia, responsabilidad, compromiso y apertura; los estudiantes interactuarán procesando la información obtenida, de manera ordenada, clara, precisa y actualizada, mediante estrategias cognitivas, metacognitivas y afectivas para adquirir conocimientos en el área de la Ingeniería de Alimentos, considerando una perspectiva que le permita tomar decisiones adecuadas para el análisis y la resolución de problemas en esta área del conocimiento.

### Evaluación

La evaluación será de la manera siguiente:

- |                              |      |
|------------------------------|------|
| • Exámenes parciales         | 30 % |
| • Tareas o trabajo asignados | 30 % |
| • Examen final               | 40%  |

### Contenido Temático

Operaciones de conservación de alimentos. Conservación de alimentos por calor. Procesos basados en la extracción de energía. Procesos basados en la reducción de actividad de agua.

### Bibliografía

- J. Aguado. Ingeniería de la industria alimentaria Vol I. Conceptos básicos, Editorial Síntesis, (1999)  
F. Rodríguez. Ingeniería de la industria alimentaria Vol II. Operaciones de procesado de alimentos, Editorial Síntesis (2002)  
F. Rodríguez. Ingeniería de la industria alimentaria Vol III. Operaciones de procesado de alimentos, Editorial Síntesis (2002)  
P. Mafart. Ingeniería industrial alimentaria, Editorial Acribia, (1994)

# IALA 18014 INTRODUCCIÓN A LA QUÍMICA ANALÍTICA Y ANÁLISIS INSTRUMENTAL

<b>Créditos</b>	<b>4</b>	<b>Horas</b>	<b>4</b>	<b>Pre-requisitos</b>	<b>SI</b>
-----------------	----------	--------------	----------	-----------------------	-----------

## Justificación

La química analítica e instrumental es una herramienta importante del trabajo profesional del Ingeniero en alimentos, por medio de las técnicas disponibles es posible determinar cualitativa y cuantitativamente los componentes de muestras de origen diverso, por lo tanto, fortalecerá la competencia del estudiante en seleccionar y aplicar los métodos analíticos más adecuados para la muestra en estudio además de tener la capacidad de interpretar y discutir los resultados. El conocimiento y comprensión de los métodos analíticos clásicos y los instrumentales permitirá al estudiante aplicarlos en procesos diversos como son la realización e interpretación de pruebas de laboratorio, análisis, conservación e industrialización de diversos productos.

## Metodología de Trabajo

- Explicación oral por el profesor con apoyo de mapas, conceptuales, esquemas, diagramas, presentaciones, asesorías
- Promoción de mesas de discusión, debates, exposiciones
- Realización de prácticas de laboratorio para fortalecer los conocimientos teóricos

## Objetivo General

Que el estudiante conozca el principio, fundamentos y técnicas relacionadas con el muestreo, análisis químico e instrumental más relevantes entregándole una visión teórica y práctica de cómo usar cada técnica para obtener la mayor información posible.

## Evaluación

El criterio de evaluación estará establecido será de la siguiente manera:

- Exámenes parciales teóricos y prácticos 20%
- Participación en clase, individual y en equipo 20%
- Exposición oral ante el grupo 20%
- Presentación de bitácora de trabajo 20%
- Reporte general de las practicas 20%

## Contenido temático

Introducción a la Química analítica. Generalidades del análisis químico y físico. Muestreo. Equilibrio químico Acido-Base. Análisis Volumétrico. Análisis gravimétrico. Introducción análisis instrumental. Métodos ópticos Métodos electroquímicos, Métodos polarográficos y métodos instrumentales de separación

## Bibliografía

- D.A. Skoog y D.M. West, Fundamentos de Química Analítica. Editorial Thompson (2005)  
R.A. Day, Química analítica cuantitativa. Editorial Prentice-Hall Hispanoamericana (1989)  
D.A. Skoog, F.H. Holler y S. R. Crouch, Análisis instrumental. Editorial Interamericana (2008)  
H. Walton y J. Reyes, Análisis químico e instrumental moderno. Editorial Reverté (2005)  
J. Ahuja, Chromatography and separation science. Volumen 3. Elsevier Science (2003)



## IALA 18015 LABORATORIO DE PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS

<b>Créditos</b>	<b>4</b>	<b>Horas</b>	<b>4</b>	<b>Pre-requisitos</b>	<b>NO</b>
-----------------	----------	--------------	----------	-----------------------	-----------

### Justificación

Actualmente el procesamiento de alimentos no es tan simple como en el pasado. Ya no es un arte sino una ciencia interdisciplinaria enfocada en el desarrollo de nuevas técnicas de conservación de los alimentos para satisfacer la demanda, por parte del consumidor, de productos económicos, nutritivos y deliciosos. Por lo tanto, es importante que el Ingeniero en Alimentos entienda y manipule los distintos métodos convencionales y sofisticados para el procesamiento y/o conservación de los alimentos y le permita desarrollar productos de alta calidad con una eficiente selección de ingredientes y control del proceso.

### Metodología de Trabajo

- Lectura de artículos científicos de revisión sobre evaluación procesamiento de alimentos.
- Participación en las exposiciones presenciales del tema por parte del facilitador.
- Consulta de las fuentes de información impresas o en línea.
- Realización de las tareas individuales de investigación.
- Discusiones o debates acerca de las técnicas más apropiadas para abordar un problema de procesamiento de alimentos.
- Elaboración de los ejercicios en línea para la autoevaluación.
- Exámenes de auto evaluación.

### Objetivo General

En un marco de respeto, tolerancia, responsabilidad, compromiso y apertura; los estudiantes interactuarán procesando la información obtenida, de manera ordenada, clara, precisa, actualizada y mediante estrategias cognitivas, metacognitivas y afectivas para adquirir conocimientos del Procesamiento de Alimentos, considerando una perspectiva que le permita tomar decisiones adecuadas para el análisis y la resolución de problemas en esta área del conocimiento.

### Evaluación

El criterio de evaluación estará establecido será de la siguiente manera:

- |  |     |
|--|-----|
| • Exámenes parciales teóricos y prácticos        | 20% |
| • Participación en clase, individual y en equipo | 20% |
| • Exposición oral ante el grupo                  | 20% |
| • Presentación de bitácora de trabajo            | 20% |
| • Reporte general de las practicas               | 20% |

### Contenido Temático

Operaciones de conservación de alimentos. Conservación de alimentos por calor. Procesos basados en la extracción de energía. Procesos basados en la reducción de actividad de agua.

### Bibliografía

- J. Aguado. Ingeniería de la industria alimentaria Vol I. Conceptos básicos, Editorial Síntesis, (1999)  
F. Rodríguez. Ingeniería de la industria alimentaria Vol II. Operaciones de procesado de alimentos, Editorial Síntesis (2002)  
F. Rodríguez. Ingeniería de la industria alimentaria Vol III. Operaciones de procesado de alimentos, Editorial Síntesis (2002)  
P. Mafart. Ingeniería industrial alimentaria, Editorial Acribia, (1994) Buscar versión Actual

## IALA 18016 MICROBIOLOGÍA DE ALIMENTOS

<b>Créditos</b>	<b>6</b>	<b>Horas</b>	<b>8</b>	<b>Pre-requisitos</b>	<b>SI</b>
-----------------	----------	--------------	----------	-----------------------	-----------

### Justificación

Esta experiencia educativa estudia a los microorganismos que alteran a los alimentos así como su interacción para el control sanitario de los alimentos y prevención de enfermedades ocasionadas por una inadecuada manipulación de los alimentos. El ingeniero en alimentos es un profesional que incide en el campo de trabajo del área alimentaria deberá contar con los conocimientos, habilidades y actitudes necesarias que le permita identificar los principales microorganismos patógenos causantes de enfermedades y microorganismos benéficos que participan en las diferentes transformaciones alimentarias

### Metodología de trabajo

- Explicación oral por el profesor con apoyo de mapas, conceptuales, esquemas, diagramas, presentaciones, asesorías
- Promoción de mesas de discusión, debates, exposiciones
- Realización de prácticas de laboratorio para fortalecer los conocimientos teóricos

### Objetivo general

Que el estudiante se introduzca en el campo de la microbiología de alimentos con la finalidad de determinar el tipo de microorganismo que se encuentran en un alimento o producto, ya que la presencia de unos u otros favorecerán las diferentes interacciones que permitirán definir el control sanitario para su consumo.

### Evaluación

El criterio de evaluación estará establecido de la siguiente manera:

- |  |     |
|--|-----|
| • Exámenes parciales teóricos y prácticos        | 20% |
| • Participación en clase, individual y en equipo | 10% |
| • Exposición oral ante el grupo                  | 20% |
| • Presentación de bitácora de trabajo            | 30% |
| • Reporte general de las prácticas               | 20% |

### Contenido temático

Introducción a la microbiología general, estructuras bacterianas y su función. Métodos microbiológicos, microscopía, esterilización y medios de cultivos. Introducción a la microbiología de alimentos. Ecología y estructuras generales microbianas. Factores que influyen en el crecimiento microbiano. Los microorganismos indicadores patógenos transmitidos por alimentos y forma de identificarlos, Bacterias causantes de toxoinfecciones alimentarias, bacterias productoras de aminas vasopresoras, hongos formadores de toxinas, virus y parásitos transmitidos por alimentos. Microorganismos causantes de cambios benéficos en los alimentos. Determinación de la calidad microbiológica de alimentos. Toma de muestras. Programas de muestreo. Programa de atributos de dos y de tres clases. Investigación y recuento de microorganismos indicadores y de patógenos. Métodos clásicos y métodos rápidos.

### Bibliografía

- A. Yousef, Microbiología de los alimentos: manual de laboratorio. Editorial Acribia (2006)  
CH. Bamforth y W. Food, fermentation, and micro-organisms. Editorial Acribia (2007)  
B. Ray, Fundamentos de microbiología de los alimentos. Editorial McGraw-Hill (2010)  
J.M. Jay, Microbiología moderna de los alimentos Editorial : Acribia (2009)

## IALA 18017 PROPIEDADES FUNCIONALES DE BIOMOLECULAS

<b>Créditos</b>	<b>4</b>	<b>Horas</b>	<b>2</b>	<b>Pre-requisitos</b>	<b>SI</b>
-----------------	----------	--------------	----------	-----------------------	-----------

### Justificación

Se ha incrementado el interés de las personas por consumir alimentos que ayuden a promover la salud o prevengan ciertas enfermedades. De hecho, debido a los costos de salud, algunos gobiernos de diferentes países buscan la manera de que los alimentos con propiedades funcionales sean una parte integral de la nutrición. Las nuevas tendencias reflejan un aumento en la demanda de alimentos y bebidas que posean biomoléculas con propiedades funcionales. Por lo tanto, el conocimiento de las propiedades funcionales de ciertas biomoléculas es fundamental para el desarrollo de nuevos productos alimenticios con efectos benéficos para la salud. El estudio de los aspectos químicos de estas biomoléculas es importante para comprender e identificar otros compuestos potenciales con características funcionales.

### Metodología de trabajo

- Exposición oral del profesor con ayudas gráficas y audiovisuales.
- Lecturas de artículos científicos.
- Participar activamente en el grupo de trabajo.
- Realización de proyectos.

### Objetivo general

Capacitar al alumno para identificar los principales grupos de biomoléculas con propiedades funcionales a partir de fuentes de origen animal y vegetal y que comprenda el efecto benéfico que estas biomoléculas ejercen sobre el organismo humano. Además, que el alumno sea capaz de hacer propuestas de diseño de alimentos funcionales y/o nutraceuticos.

### Evaluación

La evaluación será de la manera siguiente:

- |  |     |
|--|-----|
| • Tareas de investigación                            | 20% |
| • Diseño de un proyecto                              | 25% |
| • Creación de un alimento funcional y/o nutraceutico | 40% |
| • Un examen final                                    | 15% |

### Contenido temático

Estado actual de los alimentos funcionales y nutraceuticos. Definición y legislación. Prebióticos, probióticos y simbióticos. Alimentos funcionales y/o nutraceuticos de origen vegetal. Alimentos funcionales y/o nutraceuticos de origen animal. Diseño de alimentos funcionales.

### Bibliografía

G. R. Gibson, Functional Foods: Concept to Product, CRC Press, Boca Ratón, (2000).  
K. Krämer, P. P. Hoppe y L. Packer, Nutraceuticals in Health and Disease Prevention, Marcel Dekker, New York, (2001).  
Z. Sikorski, Chemical and Functional Properties of Food Components Third Edition, CRC Press, Boca Ratón, (2006).

## IALA 18018 QUÍMICA DE ALIMENTOS

<b>Créditos</b>	<b>8</b>	<b>Horas</b>	<b>6</b>	<b>Pre-requisitos</b>	<b>NO</b>
-----------------	----------	--------------	----------	-----------------------	-----------

### Justificación

El conocimiento y comprensión de los procesos que comprende el estudio de la Ciencia y Tecnología de los alimentos requiere de sólidos conocimientos de las características químico estructurales de los diferentes elementos que constituyen la composición química de un alimento, así como de las reacciones que ocurren y que representan cambios en la estabilidad física, química y sensorial de los mismos. Así también se requiere del conocimiento químico estructural para entender y proponer las propiedades funcionales tanto de aplicación tecnológica como fisiológica de las diferentes biomoléculas presentes en los alimentos.

### Metodología de Trabajo

- Lectura de diversos artículos científicos
- Participación en las exposiciones presenciales del tema por parte del facilitador.
- Empleo de diapositivas para explicación de los conceptos.
- Participación activa en el grupo de trabajo.
- Consulta de las fuentes de información impresas o en línea.
- Realización de las tareas individuales de investigación.
- Elaboración de mapas conceptuales, mapas mentales, cuadros sinópticos, resúmenes etc.

### Objetivo General

Adquirir y/o actualizar los conocimientos sobre la composición química de los alimentos, las propiedades químico-estructurales y su relación con las propiedades funcionales de estos.

### Evaluación

La evaluación será de la manera siguiente:

- |   |      |
|---|------|
| • Asistencia  | 10 % |
| • Participación individual: dominio del tema, actitud, puntualidad              | 10 % |
| • Participación grupal: dominio del tema, trabajo en equipo, responsabilidad    | 10 % |
| • Trabajos escritos: puntualidad en la entrega, contenidos, presentación, orden | 10 % |
| • Examen parcial escrito  | 20 % |
| • Examen parcial escrito  | 20%  |
| • Examen ordinario  | 20%  |

### Contenido Temático

Agua en los alimentos. Carbohidratos. Proteínas. Enzimas. Lípidos. Vitaminas y Minerales. Pigmentos. Aditivos.

### Bibliografía

O.R.Fennema, Food Chemistry. 8ª. Ed. Marcel Dekker, New York (2004)  
D.S. Badui, Química de Alimentos. Alambra, México (2005)

## IALA 18019 QUÍMICA ORGÁNICA

<b>Créditos</b>	<b>6</b>	<b>Horas</b>	<b>3</b>	<b>Pre-requisitos</b>	<b>NO</b>
-----------------	----------	--------------	----------	-----------------------	-----------

### JUSTIFICACIÓN

Para comprender el comportamiento químico de un alimento durante su procesamiento y conservación, es importante el conocimiento básico de la Química Orgánica. Debido al amplio espectro de conocimientos que abarca esta materia, es importante reducir y enfocar los conocimientos necesarios para la formación profesional en el área de los alimentos. Por ello, el programa de la experiencia educativa en Química Orgánica se centra en proporcionar los conocimientos básicos de esta materia, necesarios en la formación del ingeniero en Alimentos. Así, se busca proporcionar al estudiante de los conocimientos básicos en química orgánica que le permita identificar y nombrar los diversos compuestos orgánicos que forman parte de los alimentos, así como conocer los principales mecanismos de reacción de acuerdo con los grupos funcionales presentes en las moléculas orgánicas. Lo anterior fundamentado en el conocimiento de la estructura y comportamiento atómico del átomo de carbono. Finalmente, los conocimientos adquiridos en esta experiencia educativa podrán ser aplicados por el estudiante en las subsecuentes materias del área disciplinar.

### METODOLOGÍA DE TRABAJO

- Exposición oral del profesor con ayuda de audiovisuales y ejemplos.
- Dinámicas de grupo
- Participación individual
- Tareas extraclase

### OBJETIVO GENERAL

El estudiante del curso de Química Orgánica I investiga, analiza y relaciona las propiedades para deducir el comportamiento de los compuestos orgánicos, a partir de las características y mecanismos de reacción, sus grupos funcionales nomenclatura y métodos de síntesis, propios de la química orgánica, mediante una actitud formal, crítica y creativa.

### EVALUACIÓN

- |                            |      |
|----------------------------|------|
| • Tareas                   | 20 % |
| • Exámenes parciales       | 60 % |
| • Participación individual | 10 % |
| • Asistencia               | 10 % |

### CONTENIDO TEMÁTICO

Introducción a la Química del átomo de carbono, Isomería de compuestos orgánicos, Estructura y nomenclatura de funciones orgánicas, Reacciones básicas de los grupos funcionales orgánicos.

### BIBLIOGRAFÍA

- L.G.Wade, Organic Chemistry. Prentice Hall (1999)  
J. March, Advanced Organic Chemistry, Wiley-Interscience (2000)  
R. J. Fessenden y J.S. Fessenden, Química Orgánica, Limusa-Wiley (1998)  
J. McMurry, Química Orgánica, Grupo Editorial Iberoamérica (2008)

## IALA 18020 SEMINARIO DE DISEÑO EXPERIMENTAL

<b>Créditos</b>	<b>4</b>	<b>Horas</b>	<b>4</b>	<b>Pre-requisitos</b>	<b>NO</b>
-----------------	----------	--------------	----------	-----------------------	-----------

### Justificación

El diseño de experimentos hace más eficaz el diseño, desarrollo y mejoramiento de productos y procesos, proporcionando información detallada y concluyente y a niveles más económicos que los enfoques tradicionales no planificados. En el curso se presentan diseños de experimentos y sus correspondientes análisis estadísticos que son sumamente poderosos y a la vez sencillos de realizar y utilizar. Este curso, le permitirá al alumno desarrollar la capacidad de identificar y seleccionar los diseños experimentales apropiados para las diversas situaciones presentadas, así mismo le permitirá desarrollar práctica en el análisis estadístico e interpretación de los datos experimentales para generar conclusiones válidas y mejorar la toma de decisiones. Además del uso y manejo de software especializado en el área de estudio.

### Metodología de trabajo

- Búsqueda de fuentes de información
- Lectura de artículos relacionados con los temas analizados.
- Lectura, síntesis e interpretación de material impreso.
- Uso y aplicación de modelos estadísticos
- Identificación de aplicaciones potenciales del diseño experimental.
- Discusión grupal de datos, información y conocimiento.
- Elaboración de tareas, problemas y reportes de investigación individuales y por equipo.
- Uso de diapositivas para exposición de los tópicos.
- Uso de software

### Objetivo general

El estudiante investiga y utiliza la metodología del diseño experimental bajo un contexto de respeto, tolerancia, responsabilidad y compromiso, con el propósito de llevar a cabo análisis y prácticas eficientes y eficaces, experimentando en casos reales que se encuentren a su alcance y lo lleven a la adecuada toma de decisiones, respaldada por análisis estadísticos previos.

### Evaluación

El criterio de evaluación estará establecido será de la siguiente manera:

- |  |     |
|--|-----|
| • Exámenes parciales teóricos y prácticos        | 20% |
| • Participación en clase, individual y en equipo | 10% |
| • Exposición oral ante el grupo                  | 20% |
| • Presentación de bitácora de trabajo            | 30% |
| • Reporte general de las practicas               | 20% |

### Contenido temático

Regresión lineal simple. Regresión lineal múltiple. Diseños Unifactoriales. Diseños en bloques. Diseños factoriales.

### Bibliografía

- D.C. Montgomery, Diseño y análisis de experimentos, Grupo Editorial Iberoamérica, (2002)  
W.G.Cochran, G.M.Cox, Diseños experimentales, Trillas, (1997)  
L. Marvin y T. Bishop, Experimental Design and Analysis, Valley Book Company, (1993)  
N. Draper y H.Smith, Applied Regression Analysis, John Wiley & Sons, (1981).  
D.C. Montgomery, Introducción al análisis de regresión lineal simple, CECSA, (2002).

## IALA 18021 SISTEMAS DE CALIDAD Y NORMATIVIDAD ALIMENTARIA

<b>Créditos</b>	<b>8</b>	<b>Horas</b>	<b>4</b>	<b>Pre-requisitos</b>	<b>NO</b>
-----------------	----------	--------------	----------	-----------------------	-----------

### Justificación

La industria alimentaria demanda profesionistas especializados en el análisis, control e implementación de sistemas que aseguren la calidad final en sus procesos de producción, es por ello que este curso resulta fundamental en la currícula de la licenciatura en Ingeniería en Alimentos, ya que brinda las herramientas necesarias para que el alumno sea capaz de diseñar e implementar programas de control de inocuidad alimentaria basados en el sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP), así como la aplicación de las Buenas prácticas Agrícolas (BPA), Buenas prácticas de Manufactura (BPM), y herramientas estadísticas de apoyo a la gestión.

### Metodología de trabajo

- Búsqueda de fuentes de información
- Lectura de artículos relacionados con los temas analizados
- Lectura, síntesis e interpretación de material impreso
- Discusión grupal de datos, información y conocimiento
- Elaboración de tareas individuales y por equipo

### Objetivo general

El estudiante investiga con respeto, tolerancia, responsabilidad y compromiso; así mismo, los estudiantes interactuarán procesando la información obtenida, de manera ordenada, clara, precisa y actualizada, mediante estrategias cognitivas, meta cognitivas y afectivas para adquirir conocimientos en el área de los sistemas de calidad y normatividad alimentaria.

### Evaluación

El criterio de evaluación estará establecido será de la siguiente manera:

- |  |     |
|--|-----|
| • Exámenes parciales teóricos y prácticos        | 20% |
| • Participación en clase, individual y en equipo | 10% |
| • Exposición oral ante el grupo                  | 20% |
| • Presentación de bitácora de trabajo            | 30% |
| • Reporte general de las practicas               | 20% |

### Contenido temático

Introducción a la gestión de calidad. Buenas Prácticas agrícolas (BPA). Buenas prácticas de Manufactura (BPM). Análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP).

### Bibliografía

N. G. Marriott y R.B. Gravani, Principles of food sanitation, 5th ed, Springer Sciences (2006)  
J.E. Stauffer, W. Conn, *Quality assurance of food : ingredients, processing, and distribution*, Food & Nutrition Press, Connecticut, (1988)

## IALA 18022 TERMODINÁMICA BÁSICA

<b>Créditos</b>	<b>6</b>	<b>Horas</b>	<b>3</b>	<b>Pre-requisitos</b>	<b>NO</b>
-----------------	----------	--------------	----------	-----------------------	-----------

### JUSTIFICACIÓN

Aportar los conocimientos generales para interpretar los procesos que suceden en el universo de acuerdo a las leyes generales que le rigen. Se requiere de conocimientos de Cálculo diferencial de una y varias variables, físicas y químicas, en los que será aplicado los conceptos y saberes obtenidos. Así mismo, dicha EE permitirá tener un mejor entendimiento de la Fisicoquímica de alimentos, cinética química, fenómenos de transporte, balance de materia y energía, transferencia de calor y masa.

### METODOLOGÍA DE TRABAJO

- Exposición oral del profesor con ayuda de audiovisuales y ejemplos.
- Resolución de examen a libro abierto, para desarrollar la capacidad de resolución de problemas complejos y reales.
- Dinámicas de grupo
- Participación individual
- Tareas extraclase

### OBJETIVO GENERAL

Adquirir los conocimientos teóricos de las leyes de la termodinámica, desarrollar las habilidades para la resolución de problemas complejos y la destreza para establecer condiciones termodinámicas necesarias e ideales y resolverlas.

### EVALUACIÓN

- |                            |     |
|----------------------------|-----|
| • Tareas                   | 20% |
| • Exámenes parciales       | 60% |
| • Participación individual | 10% |
| • Asistencia               | 10% |

### CONTENIDO TEMÁTICO

Introducción al lenguaje matemático. Introducción a la termodinámica. Primera ley de la termodinámica. Segunda ley de la termodinámica. Tercera ley de la termodinámica. Tópicos selectos de Termodinámica.

### BIBLIOGRAFÍA

- I.N. Levine, Fisicoquímica, McGraw-Hill, México (2000)  
R.Chang, Química, McGraw-Hill, México (2005)  
G.W. Castellan, Fisicoquímica, Addison-Wesley, México (2000)  
K.J. Laidler, Fisicoquímica, CECSA, México (2005)



## IALA 18023 TOXICOLOGÍA DE ALIMENTOS

<b>Créditos</b>	<b>6</b>	<b>Horas</b>	<b>3</b>	<b>Pre-requisitos</b>	<b>NO</b>
-----------------	----------	--------------	----------	-----------------------	-----------

### Justificación

La toxicología de los alimentos o también conocida como toxicología bromatológica, es una especialidad de la toxicología ambiental, cuyo interés esta creciendo rápidamente; en consecuencia, están aumentando los programas académicos que abarcan la enseñanza, el adiestramiento y la investigación de esta materia. La toxicología de alimentos se refiere al conocimiento sistemático y científico de la presencia de sustancias potencialmente dañinas en los alimentos, y evitar hasta donde sea posible la ingesta de una cantidad que ponga en riesgo la salud del consumidor.

### Metodología de trabajo

- Lectura de diversos artículos científicos
- Participación en las exposiciones presenciales del tema por parte del facilitador
- Consulta de las fuentes de información impresas o en línea
- Realización de las tareas individuales de investigación
- Elaboración de mapas conceptuales, cuadros sinópticos, resúmenes

### Objetivo general

Adquirir los conocimientos básicos de la Toxicología, desarrollando habilidades para la identificación de las diversas toxinas que pueden contaminar los alimentos y que causan toxiinfecciones en el hombre, con una actitud participativa, de compromiso, responsabilidad, respeto y tolerancia.

### Evaluación

El criterio de evaluación estará establecido será de la siguiente manera:

- |  |     |
|--|-----|
| • Exámenes parciales teóricos y prácticos        | 20% |
| • Participación en clase, individual y en equipo | 10% |
| • Exposición oral ante el grupo                  | 20% |
| • Presentación de bitácora de trabajo            | 30% |
| • Reporte general de las practicas               | 20% |

### Contenido temático

Clasificación de las sustancias tóxicas. Toxico cinética. Toxico dinamica. Tratamiento de las intoxicaciones. Análisis Toxicológico. Introducción a la toxicología de alimentos. Funcionalidad de los ingredientes de los alimentos. Aditivos de alimentos. Toxicología descriptiva. Contaminantes de alimentos. Toxicología descriptiva. Marco Legal

### Bibliografía

C.D. Klaassen, L. Casarett, J.B. Watkins y J. Doull. Fundamentos de toxicología, McGraw-Hill (2005)  
S. Takayuki y L. Bjeldanes, Introduction to food toxicology. Elsevier AP (2009)  
A.M. Cameán y M. Repetto, Toxicología alimentaria. Díaz de Santos, (2006)

## IALA 18024 TRANSFERENCIA DE CALOR Y MASA

<b>Créditos</b>	<b>8</b>	<b>Horas</b>	<b>4</b>	<b>Pre-requisitos</b>	<b>SI</b>
-----------------	----------	--------------	----------	-----------------------	-----------

### Justificación

Los procesos de transferencia de calor están vigentes en todos los ámbitos de la ingeniería. Este fenómeno se presenta desde los procesos biológicos hasta los industriales, sobre todo en el procesamiento de alimentos, por lo que se hace imprescindible al Ingeniero en Alimentos el conocimiento de esta materia.

### Metodología de Trabajo

- Lectura de artículos científicos
- Participación en las exposiciones presenciales del tema por parte del facilitador.
- Consulta de las fuentes de información impresas o en línea.
- Realización de las tareas individuales de investigación.
- Elaboración de los ejercicios en línea para la autoevaluación.
- Exámenes de auto evaluación.

### Objetivo General

En un marco de respeto, tolerancia, responsabilidad, compromiso y apertura; los estudiantes interactuarán procesando la información obtenida, de manera ordenada, clara, precisa, actualizada y mediante estrategias cognitivas, metacognitivas y afectivas para adquirir conocimientos a cerca de la transferencia de calor en alimentos, considerando una perspectiva que le permita tomar decisiones adecuadas para el análisis y la resolución de problemas en esta área del conocimiento.

### Evaluación

La evaluación será de la manera siguiente:

- |                                    |      |
|------------------------------------|------|
| • Tareas de investigación          | 25 % |
| • Participación activa en el curso | 20 % |
| • Exámenes parciales               | 40 % |
| • Examen final                     | 15 % |

### Contenido Temático

Introducción a las operaciones de transferencia de calor. Conducción. Convección. Introducción al diseño de intercambiadores. Intercambiadores de casco y tubos. Diseño de intercambiadores de casco y tubos. Condensadores. Evaporadores. Aeroenfriadores y otros. Radiación entre superficies de sólidos. Hornos de proceso. Introducción al enfriamiento y calentamiento de sólidos en estado no estacionario.

### Bibliografía

E.Cao, Transferencia de Calor en Ingeniería de Procesos. 2 ed., Nueva Librería, Buenos Aires, (2006)  
W.L. McCabe, J.C. Smith y P. Harriott. Operaciones Unitarias en Ingeniería Química. 4 ed., McGraw-Hill, Madrid, España (1991)  
R.H. Perry y D.W. Green. Manual del Ingeniero Químico. 6 ed., McGraw-Hill, México, (2001)

## IALB 18001 BIOPROCESOS

<b>Créditos</b>	<b>8</b>	<b>Horas</b>	<b>6</b>	<b>Pre-requisitos</b>	<b>NO</b>
-----------------	----------	--------------	----------	-----------------------	-----------

### Justificación

El estudio de los Bioprocesos es necesario para la aplicación de la tecnología, y en el diseño, desarrollo y análisis de las biotransformaciones de los alimentos, mediante el uso de biocatalizadores como enzimas y microorganismos. Por lo tanto, el manejo de los conceptos teórico-prácticos fundamentales de Bioprocesos es importante para la obtención de mejores materias primas y/o productos alimenticios, así como para el tratamiento de materiales de desechos orgánicos procedentes de plantas industriales.

### Metodología de trabajo

- Exposición oral del profesor con ayudas gráficas y audiovisuales.
- Lecturas de artículos científicos.
- Realización de prácticas de laboratorio.
- Resolución de problemas en forma individual y por equipo.

### Objetivo general

Dar al estudiante un panorama general acerca de las etapas que se consideran en un bioproceso y que les permita entender, comprender y familiarizarse con parámetros microbiológicos, como la cinética de crecimiento microbiano, y aquellos relacionados con biorreactores en la producción de metabolitos de interés alimentario.

### Evaluación

La evaluación será de la manera siguiente:

- |                                    |     |
|------------------------------------|-----|
| ▪ Tareas y resolución de problemas | 15% |
| ▪ Análisis de artículos            | 15% |
| ▪ Reporte prácticas de laboratorio | 30% |
| ▪ Dos exámenes parciales           | 10% |
| ▪ Un examen final                  | 30% |

### Contenido temático

Introducción a los Bioprocesos. Definición de conceptos. Biotecnología, Bioingeniería y Bioprocesos. Procesos microbiológicos. Crecimiento microbiano. Estequiometría. Biorreactores. Procesos de línea de salida. Tratamiento de efluentes. Bioprocesos en alimentos.

### Bibliografía

- M. L. Shuler and F. Hargi, Bioprocess Engineering, Prentice Hall, USA. (2002).  
J. E. Bailey and D. F. Ollis. Biochemical Engineering Fundamentals, 2nd edition. McGraw-Hill, New York, (1986).  
P. M. Doran. Bioprocess engineering principles. Academic Press, (1995).  
A. H. Scragg. Biotecnología para ingenieros. Sistemas biológicos en procesos tecnológicos. Limusa, México D. F. (2011).

## IALB 18002 DESARROLLO DE NUEVOS PRODUCTOS

<b>Créditos</b>	<b>8</b>	<b>Horas</b>	<b>6</b>	<b>Pre-requisitos</b>	<b>SI</b>
-----------------	----------	--------------	----------	-----------------------	-----------

### Justificación

En un entorno en constante proceso de cambio, el desarrollo de nuevos productos se ha convertido cada día en una necesidad para las empresas, y aquellas que no lo practiquen corren un gran riesgo, porque los consumidores modifican vertiginosamente sus preferencias y expectativas, las nuevas tecnologías provocan a diario la aparición de novedades que, automáticamente generan obsolescencias tempranas en muchos campos acortando como consecuencia, la curva de vida de los productos, sumando a esto el fenómeno de la globalización que ha originado que las economías y mercados se encuentren cada vez más expuestos a la competencia internacional.

### Metodología de trabajo

- Exposición oral del profesor con ayudas gráficas y audiovisuales.
- Lecturas extramuros del estudiante.
- Durante el curso y según los temas a tratar, se llevarán a cabo una serie de ensayos en laboratorio con el objetivo de corroborar lo explicado en clase.
- Realización de tareas individuales de investigación.

### Objetivo general

Formar profesionistas con un alto grado de conocimientos para el diseño, formulación, fabricación y puesta en venta de nuevos productos alimentarios.

### Evaluación

La evaluación será de la manera siguiente:

- Cuatro exámenes parciales con un valor del 40 %
- Tareas, trabajos y manual de prácticas de laboratorio 20 %
- Un examen final con un valor del 40 %

### Contenido temático.

Introducción al desarrollo de nuevos productos. Definir y conocer las necesidades y expectativas del consumidor (estrategias para innovar con éxito). El alimento correcto (la gastronomía y la evaluación sensorial como medios de diseño de un nuevo producto; aditivos alimentarios). Diseñar empaque adecuado. Posicionar el alimento en el mercado y en los medios (segmentación, población objetivo y posicionamiento). Proyecto del diseño de un nuevo producto.

### Bibliografía.

J.H. Beckley, M.M. Foley, E.J. Topp, J.C. Huang y W. Prinyawiwatkul, Accelerating new food product design and development, Blackwell Publishing-IFT Press, USA, (2007).  
H.R. Moskowitz, I.S. Saguy, T. Straus, An integrated approach to new food product development. Taylor & Francis Group, USA, (2009).  
J. Smith y E. Charter, Functional Food Product Development. Blackwell Publishing Ltd. USA. (2010)

## IALB 18003 ENZIMOLOGÍA DE ALIMENTOS

<b>Créditos</b>	<b>8</b>	<b>Horas</b>	<b>6</b>	<b>Pre-requisitos</b>	<b>NO</b>
-----------------	----------	--------------	----------	-----------------------	-----------

### Justificación

Las enzimas son catalizadores biológicos de vital importancia en los alimentos ya que están involucradas en las diferentes etapas del crecimiento, maduración y senescencia de frutas y vegetales. De igual forma, influyen en la estabilidad fisicoquímica, durante el almacenamiento y el procesamiento, de los productos alimenticios. La aplicación del conocimiento fundamental, de la naturaleza de estos catalizadores y los factores que alteran su actividad, permite el control de las actividades enzimáticas durante el procesamiento de los alimentos así como mantener su calidad durante el almacenamiento.

### Metodología de trabajo

- Exposición oral del profesor con ayudas gráficas y audiovisuales.
- Lecturas de artículos científicos.
- Realización de prácticas de laboratorio.
- Resolución de problemas en forma individual y por equipo.

### Objetivo general

Capacitar al estudiante de los conocimientos teórico – prácticos sobre la naturaleza de las enzimas y los factores que influyen en las reacciones enzimáticas con un enfoque particular en el área de alimentos.

### Evaluación

La evaluación será de la manera siguiente:

- |                                    |     |
|------------------------------------|-----|
| ▪ Tareas y resolución de problemas | 15% |
| ▪ Análisis de artículos            | 15% |
| ▪ Reporte prácticas de laboratorio | 30% |
| ▪ Dos exámenes parciales           | 10% |
| ▪ Un examen final                  | 30% |

### Contenido temático

Introducción, Historia e Importancia de la enzimología en los alimentos. Naturaleza y clasificación de las enzimas. Velocidad de la reacción enzimática. Efecto de la concentración de sustrato y/o de enzima sobre la velocidad de reacción enzimática. Efecto de la temperatura y pH sobre la velocidad de reacción enzimática. Cinéticas de la inhibición enzimática. Cofactores enzimáticos. Enzimas en el procesamiento de alimentos.

### Bibliografía

- P. Gacesa y J. Hubble, Tecnología de las enzimas. Ed. Acribia, España (1990).  
J. R. Whitaker, A. G. Voragen y W. S. Wong, Handbook of Food Enzymology. Marcel Dekker. New York. (2003).  
R. J. Whitehurst y B. A. Law, Enzymes in food technology. Ed. CRC Press, Uk (2002).  
A. Wiseman, Manual de biotecnología de los enzimas. Ed. Acribia, España (1985).

## IALB 18004 EVALUACIÓN SENSORIAL

<b>Créditos</b>	<b>8</b>	<b>Horas</b>	<b>6</b>	<b>Pre-requisitos</b>	<b>NO</b>
-----------------	----------	--------------	----------	-----------------------	-----------

### Justificación

La aceptabilidad de los alimentos se basa fundamentalmente en las características sensoriales de los mismos. Los productos alimenticios de mayor éxito en el mercado cumplen con las demandas de los consumidores, en donde los aspectos sensoriales juegan un papel primordial. Por otra parte, la habilidad de percibir las características sensoriales de los alimentos se ve modificada por la edad y algunas enfermedades, especialmente las terminales. Por lo tanto, el conocimiento de la planeación, aplicación y análisis de las pruebas sensoriales de discriminación, preferencia y descripción en los productos alimenticios es de gran importancia para que el ingeniero en alimentos pueda resolver de la mejor manera los casos que involucren esta área sensorial.

### Metodología de trabajo

- Exposición oral del profesor con ayudas gráficas y audiovisuales.
- Lecturas extramuros del estudiante.
- Durante el curso y según los temas a tratar, se llevarán a cabo una serie de ensayos en laboratorio con el objetivo de corroborar lo explicado en clase.

### Objetivo general

Conocer las diferentes técnicas de evaluación a través de los sentidos en diversos productos alimenticios, así como en la organización que debe desarrollarse durante una prueba de evaluación sensorial.

### Evaluación

La evaluación será de la manera siguiente:

- Cinco exámenes parciales con un valor del 50 %
- Tareas, trabajos y manual de prácticas de laboratorio 40 %
- Un examen final con un valor del 10 %

### Contenido temático.

Introducción (Historia de la evaluación sensorial, consideraciones éticas). Los sentidos en la evaluación sensorial (gusto, olfato, oído, tacto, vista, trigeminal). Pruebas en la evaluación sensorial (discriminación, afectivas, descriptivas, escalas y medidas sensoriales). Entrenamiento de jueces. La estadística sensorial. Desarrollo de un estudio sensorial.

### Bibliografía.

- M.A. Anzaldúa, La Evaluación Sensorial De Los Alimentos En La Teoría Y La Práctica. Journal Sensory Studies 11:49-52, (1994).
- Astm, 1981. Committee E-18 Guidelines For The Selection And Training Of Sensory Panel Member, Astm Special Technical Publication 758, Astm Philadelphia.
- S. Clark, M. Costello, M.A. Drake y F. Bodyfelt, The sensory evaluation of dairy products. Springer, USA, (2009).
- H.T. Lawless y H. Heymann, Sensory evaluation of food, principles and practices. Kowler Academic/Plenum Publishers, USA, (1999).

## IALB 18005 MICROENCAPSULACION DE ALIMENTOS

<b>Créditos</b>	<b>8</b>	<b>Horas</b>	<b>6</b>	<b>Pre-requisitos</b>	<b>NO</b>
-----------------	----------	--------------	----------	-----------------------	-----------

### **Justificación**

Las aplicaciones de la técnica de microencapsulación han ido incrementándose en la industria de los alimentos debido a la protección de los materiales encapsulados de factores como calor y humedad, permitiendo mantener su estabilidad y viabilidad. La microencapsulación puede mejorar el sabor y la estabilidad de medicamentos. Las microcápsulas han sido también barreras contra malos olores y sabores; las microcápsulas ayudan a que los materiales frágiles resistan las condiciones de procesamiento y empaque mejorando sabor, aroma, estabilidad, valor nutritivo y apariencia de sus productos. No obstante el desarrollo en las técnicas de encapsulación, existe mucha demanda para el control y liberación de ingredientes en alimentos, por ello deben desarrollarse nuevas aplicaciones y es conveniente que los avances en el estudio de la encapsulación continúen.

### **Metodología de trabajo**

- Exposición oral del profesor con ayudas gráficas y audiovisuales.
- Lecturas extramuros del estudiante.
- Durante el curso y según los temas a tratar, se llevarán a cabo una serie de ensayos en laboratorio con el objetivo de corroborar lo explicado en clase.

### **Objetivo general**

Formar profesionistas con un alto grado de conocimientos para la formulación, diseño, fabricación, evaluación y control de microcápsulas.

### **Evaluación**

La evaluación será de la manera siguiente:

- Cuatro exámenes parciales con un valor del 30 %
- Tareas, trabajos y manual de prácticas de laboratorio 50 %
- Un examen final con un valor del 20 %

### **Contenido temático.**

Introducción. Conceptos generales (tipos de microcápsulas y su estructura). Materiales encapsulantes (tipos de polímeros). Métodos de microencapsulación (métodos físicos y químicos). Caracterización de las microcápsulas (metodologías disponibles para caracterizar los diferentes tipos de cápsulas).

### **Bibliografía.**

- R. Arshady, Microcapsules for food. Journal of Microencapsulation 10 (4), 413 – 435, (1993).  
Charles O. Encapsulated and powdered foods, Edited by. CRC Press Taylor & Francis. (2005).  
M. Augustin, L. Sanguansri, C. Margetts, B. Young, "Microencapsulation of food ingredients, Food Australia 53, 220 – 223, (2001).  
B.Gibbs, S. Kermasha, I. Alli, C. Mulligan, Review: Encapsulation in the Food Industry. International Journal of Food Science and Nutrition 50, 213 – 224, (1999).

## IALB 18006 NUTRICION

<b>Créditos</b>	<b>8</b>	<b>Horas</b>	<b>6</b>	<b>Pre-requisitos</b>	<b>NO</b>
-----------------	----------	--------------	----------	-----------------------	-----------

### **Justificación**

Para contribuir al conocimiento básico e imprescindible de los futuros Ingenieros en Alimentos, es importante que reconozcan que la nutrición juega un papel fundamental ya que de ello se deriva todo el estudio para generaciones posteriores en tecnología en alimentos, diseñando nuevos productos para la industria alimentaria en beneficio de la población mundial; por medio de la prevención e intervención a favor de la salud.

### **Metodología de trabajo**

- Exposición oral del profesor con ayudas gráficas y audiovisuales.
- Lecturas extramuros del estudiante.
- Elaboración de un proyecto.

### **Objetivo general**

Formar profesionistas con un alto grado de conocimientos sobre nutrición, la clasificación de los alimentos, así como la mejor manera de combinarlos para un mayor aprovechamiento de los mismos.

### **Evaluación**

La evaluación será de la manera siguiente:

- |  |      |
|--|------|
| • Cuatro exámenes parciales con un valor del | 50 % |
| • Tareas, trabajos y proyecto                | 30 % |
| • Un examen final con un valor del           | 20 % |

### **Contenido temático.**

Introducción. Conceptos generales (historia de la nutrición, importancia, definiciones y ética en la nutrición). Legislación alimentaria. Clasificación de los alimentos por grupos (glúcidos, lípidos, proteínas, vitaminas y minerales) y diferenciación por su origen (de origen natural e industrializados). Regímenes de alimentación (régimen normal, a diferentes edades, en condiciones especiales, en la actividad física y en condiciones deportivas). Índice glucémico. Hidratación. Ayudas ergogénicas. Características apropiadas del manejo de alimentos (higiene, preparación, combinación, conservación).

### **Bibliografía.**

- H.A. Gil Tratado de nutrición. Editorial Médica Panamericana, 2ª Ed. (2010)  
C. Berdanier, J. Dwyer, E.: Feldman y K.M. Adams. Nutrición y alimentos. McGraw-Hill (2010)  
D.A. Bender, Diccionario de los Bender de nutrición y tecnología de los alimentos, Acibia (2009)



## IALB 18007 SEGURIDAD E INOCUIDAD ALIMENTARIA

<b>Créditos</b>	<b>8</b>	<b>Horas</b>	<b>6</b>	<b>Pre-requisitos</b>	<b>NO</b>
-----------------	----------	--------------	----------	-----------------------	-----------

### Justificación

Esta experiencia educativa pretende que los estudiantes de Ingeniería en alimentos conozca la importancia del control sanitario de alimentos así como en la prevención de enfermedades ocasionadas por la inadecuada manipulación y procesamiento de los mismos. Para llegar a comprender las interacciones entre los microorganismos y los alimentos, es necesario conocer la composición química del alimento ya que de esta manera se puede predecir la presencia de levaduras, hongos y bacterias que en la mayoría de los casos resulta indeseable, pero a veces las interacciones entre los microorganismos y los alimentos son beneficiosas, ya que en ocasiones contribuyen a obtener color y sabor deseable.

### Metodología de trabajo

- Explicación oral por el profesor con apoyo de mapas, conceptuales, esquemas, diagramas, presentaciones, asesorías
- Promoción de mesas de discusión, debates, exposiciones
- Realización de prácticas de laboratorio para fortalecer los conocimientos teóricos

### Objetivo general

Que el estudiante conozca los sistemas necesarios para el control sanitario y la inocuidad de los alimentos, tomando en cuenta la inocuidad alimentarios y sus interacciones químicas entre los componentes de los alimentos sobre todos aquellos que causan un deterioro durante su procesamiento y almacenamiento.

### Evaluación

El criterio de evaluación estará establecido será de la siguiente manera:

- |  |     |
|--|-----|
| • Exámenes parciales teóricos y prácticos        | 20% |
| • Participación en clase, individual y en equipo | 20% |
| • Exposición oral ante el grupo                  | 20% |
| • Presentación de bitácora de trabajo            | 20% |
| • Reporte general de las practicas               | 20% |

### Contenido temático

Microbiología y Legislación Alimentaria. Seguridad alimentaria. Sistemas de Autocontrol. APPCC y Planes de Prerrequisitos. Disponibilidad. Accesibilidad. Utilización biológica. Estabilidad. Inocuidad de productos de origen animal, Inocuidad de productos de origen vegetal. Regulación y normatividad Nacional e internacional. Norma Mundial de Seguridad Alimentaria. Sist. de Gestión de la Inocuidad de los alimentos

### Bibliografía

R.B. Avendaño, La inocuidad alimentaria en México. Editora de Miguel Porrúa, (2006)  
O.M. Dhamija, Manual de control de calidad de los alimentos, FAO, (1991).  
L. Rattan, B.A. Stewart, Food security and soil quality: CRC Press, (2010).  
E.E. Fernández, Microbiología e inocuidad de alimentos Universidad Autónoma de Querétaro, (2000).

## IALB 18008 TECNOLOGÍA DE FRUTAS Y HORTALIZAS

<b>Créditos</b>	<b>8</b>	<b>Horas</b>	<b>6</b>	<b>Pre-requisitos</b>	<b>SI</b>
-----------------	----------	--------------	----------	-----------------------	-----------

### Justificación

Esta experiencia educativa proporciona al estudiante de Ingeniería en alimentos los conocimientos, métodos y tecnologías de industrialización de productos vegetales, así como el control de los fenómenos fisicoquímicos que ocurren en las líneas de proceso

### Metodología de Trabajo

- Lectura de artículos científicos de revisión sobre la conservación y procesamiento de cárnicos
- Participación en las exposiciones presenciales del tema por parte del facilitador.
- Consulta de las fuentes de información impresas o en línea.
- Realización de prácticas grupales.

### Objetivo General

En un marco de respeto, tolerancia, responsabilidad, compromiso y apertura; los estudiantes analizarán y aplicarán los procesos tecnológicos de industrialización de productos y subproductos de origen vegetal, en función de sus propiedades físico-químicas.

### Evaluación

La evaluación será de la manera siguiente:

- |  |      |
|--|------|
| • Planeación, elaboración y presentación de un proyecto individual | 25 % |
| • Reportes de prácticas individualizados                           | 30 % |
| • Examen parcial   | 25 % |
| • Examen final   | 20 % |

### Contenido Temático

Introducción. Tecnología del procesamiento de hortalizas y frutas. Tecnología de conservación por métodos físicos. Tecnología de conservación por métodos químicos. Tecnologías emergentes.

### Bibliografía

- D. Arthey, A.C. Dennis, Vegetable processing, VCH Publishers, New York. U.S.A. (1991)  
S.D. Holdsworth, S.D. Conservación de frutas y hortalizas. ED: Acribia, (1998).  
A.C. Herson y E.D. Hulland, Conservas alimenticias, Acribia, (1985).  
D.K. Salunke, H. Bolin y N.R. Reddy. N. R. Storage, Processing and nutritional quality of fruits and vegetables Vol.11 Processed Fruits and vegetables, Crc Press Inc, (1991).

## IALB 18009 TECNOLOGÍA DE PRODUCTOS CÁRNICOS

<b>Créditos</b>	<b>8</b>	<b>Horas</b>	<b>6</b>	<b>Pre-requisitos</b>	<b>SI</b>
-----------------	----------	--------------	----------	-----------------------	-----------

### Justificación

El creciente interés en el estudio científico de la carne, ha surgido al reconocerse el hecho de que la calidad de la carne y de los productos cárnicos se encuentra determinada por diferentes factores y circunstancias que inician con las condiciones de sacrificio de los animales de abasto y culminan con el consumo.

### Metodología de Trabajo

- Lectura de artículos científicos de revisión sobre la conservación y procesamiento de cárnicos
- Participación en las exposiciones presenciales del tema por parte del facilitador.
- Consulta de las fuentes de información impresas o en línea.
- Realización de prácticas grupales.

### Objetivo General

En un marco de respeto, tolerancia, responsabilidad, compromiso y apertura; los estudiantes interactuarán procesando la información obtenida, de manera ordenada, clara, precisa y actualizada, mediante estrategias cognitivas, metacognitivas y afectivas para adquirir conocimientos en el área de procesamiento de cárnicos, considerando una perspectiva que le permita tomar decisiones adecuadas para el análisis y la resolución de problemas en esta área del conocimiento

### Evaluación

- La evaluación será de la manera siguiente:
- Planeación, elaboración y presentación de un proyecto individual 25 %
- Reportes de prácticas individualizados 30 %
- Examen parcial 25 %
- Examen final 20 %

### Contenido Temático

Introducción. Estructura, composición y bioquímica del músculo. Calidad de la carne. Obtención de la carne. Procesamiento de carne.

### Bibliografía

- J.C Forrest, E.D. Aberle, H.D., Hendrich, y M.D. Judge. Fundamentos de Ciencia de la carne. Ed. Acriba. Zaragoza, España, (1979)
- G. Feiner, Meat products handbook practical science and technology. Woodhead Publishing Limited and CRC Press LLC (2006).
- R.A. Lawrie, Lawrie's Meat Science, seven edition. Woodhead Publishing Limited. Suffolk, UK. (2006)
- M. D. Ranken, Handbook of meat product technology. Blackwell Science, Oxford. UK (2000)
- R. Tarté, Ingredients in meat products properties, functionality and applications. Spring, New York, USA. (2009)
- P.D. Warris, Meat Science. An introductory text. CABI publishing. New York, NY. USA (2000)

## IALB 18010 TECNOLOGÍA DE PRODUCTOS LÁCTEOS

<b>Créditos</b>	<b>8</b>	<b>Horas</b>	<b>6</b>	<b>Pre-requisitos</b>	<b>SI</b>
-----------------	----------	--------------	----------	-----------------------	-----------

### Justificación

El estudio de las diferentes tecnologías que involucran la fabricación de productos lácteos es fundamental para el Ingeniero en Alimentos debido a la gran importancia presente y futura que estos ofrecen a la humanidad. La inocuidad y seguridad de los productos lácteos es generada mediante el conocimiento y aplicación correcta de los procesos que involucra su elaboración. El desarrollo correcto de la pasteurización, la ultrapasteurización o la fermentación, son procesos básicos para garantizar que un alimento lácteo sea seguro. Finalmente, la producción de lácteos a nivel mundial es sólo superada por la industria cárnica dentro de los alimentos de origen animal.

### Metodología de Trabajo

- Lectura de artículos científicos de revisión sobre Tecnología de Productos Lácteos.
- Participación en las exposiciones presenciales del tema por parte del facilitador.
- Consulta de las fuentes de información impresas o en línea.
- Realización de las tareas individuales de investigación.
- Discusiones o debates acerca de las técnicas más apropiadas para abordar una Tecnología de Productos Lácteos.

### Objetivo General

En un marco de respeto, tolerancia, responsabilidad, compromiso y apertura; los estudiantes interactuarán procesando la información obtenida, de manera ordenada, clara, precisa y actualizada, mediante estrategias cognitivas, metacognitivas y afectivas para adquirir conocimientos en el área de la Tecnología de Productos Lácteos, considerando una perspectiva que le permita tomar decisiones adecuadas para el análisis y la resolución de problemas en esta área del conocimiento

### Evaluación

La evaluación será de la manera siguiente:

- Desarrollo de un problema donde se aplique Tecnología de Productos Lácteos 40 %
- Examen parcial 20 %
- Examen final 40 %

### Contenido Temático

Producción primaria de leche. Físicoquímica de la leche. Microorganismos. Colecta y recepción. Bloques de producción. Intercambiadores de calor. Centrífugas para la estandarización de la grasa. Homogenizadores. Procesos de membrana. Evaporadores. Diseño de líneas de proceso. Pasteurización y ultrapasteurización. Cultivos lácteos. Productos fermentados. Mantequilla. Queso. Procesamiento del suero. Leche condensada. Leche en polvo. Productos recombinados. Helado. Caseína

### Bibliografía

C. Alais Ciencia de la leche. Principio de Técnica Lechera. 1ª edic. Ed. CECOSA, México,(1990)  
P. Walstra, T. J. Geurts, A. Noomen, A.Y. Jellema y M.A. J.S. Van Boekel, Ciencia de la leche y tecnología de los productos lácteos, Edit. Acribia, (2001)

## IALC 80001 SERVICIO SOCIAL

<b>Créditos</b>	<b>12</b>	<b>Horas</b>	<b>4</b>	<b>Pre-requisitos</b>	<b>SI</b>
-----------------	-----------	--------------	----------	-----------------------	-----------

### **Justificación**

Uno de los aspectos en la consolidación de la formación académica de los estudiantes, es su orientación respecto a las distintas áreas en donde este puede incursionar. Por tal motivo es necesario que el estudiante forme parte de un proyecto integrador que permita utilizar sus conocimientos en la ciencia y la tecnología de los alimentos, y al mismo tiempo que desarrolle actitudes que les permitan competir, innovar, evolucionar y trabajar en equipo. La experiencia educativa de servicio social ayuda a los estudiantes a integrar los conocimientos, habilidades y valores adquiridos durante su formación académica y fomentar su participación en la solución de los problemas sociales y ambientales en el ámbito estatal y nacional, además de ejercer una práctica profesional en un contexto real.

### **Metodología de trabajo**

- Clases semipresenciales.
- Explicación de los documentos del servicio social.
- Participar activamente en el grupo de trabajo.
- Exposiciones y debates grupales.

### **Objetivo general**

Vincular al estudiante con el entorno industrial y social, para que aplique sus conocimientos adquiridos durante la formación académica. Además, que el estudiante ejerza una práctica profesional autónoma y en un contexto real con actitud de servicio y responsabilidad social.

### **Evaluación**

La evaluación será de la manera siguiente:

- |   |     |
|---|-----|
| • Elaboración de documentos del servicio social | 20% |
| • Reporte de informes                           | 15% |
| • Reporte escrito final                         | 25% |
| • Exposición oral                               | 40% |

### **Contenido temático**

Introducción al servicio social. Conceptos y definiciones. Programa o proyecto de servicio social. Lineamientos generales del programa. Realización del servicio social. Reporte de actividades. Cierre. Presentaciones orales.

### **Bibliografía**

Universidad Veracruzana, documento de trabajo, planeación y desarrollo de las experiencias educativas de Servicio Social (SS) y Experiencia Recepcional (ER), lineamientos generales, Leticia Rodríguez, Melesio Rodríguez, José Luis Suárez. (2002)

Estatuto de los alumnos, Manual de Ingreso a la U.V. Título VIII Cap. I art. 66 y 67, (2008).

Servicio Social: Flexibilidad Curricular con Identidad Nacional, Comisión Interuniversitaria de Servicio Social, Congreso Nacional de Servicio Social, Universidad Veracruzana. Xalapa Veracruz, (2004).

## IALC 80002 EXPERIENCIA RECEPCIONAL

<b>Créditos</b>	<b>12</b>	<b>Horas</b>	<b>4</b>	<b>Pre-requisitos</b>	<b>SI</b>
-----------------	-----------	--------------	----------	-----------------------	-----------

### **Justificación**

La Experiencia Recepcional (ER) es una actividad académica integradora de los saberes adquiridos por los alumnos a lo largo de su trayectoria escolar. Esta EE es indispensable en su formación profesional ya que fortalece el desarrollo de habilidades de indagación, observación y reflexión, lo que permite fomentar el desarrollo de actitudes sistemáticas, metodológicas y éticas características de la investigación, así como su participación en la solución de problemas científicos y sociales relacionadas con la ciencia de los alimentos.

### **Metodología de trabajo**

- Investigación bibliográfica.
- Participación activa de los estudiantes mediante debates grupales.
- Foro de intercambio de experiencias.

### **Objetivo general**

Orientar al estudiante con el desarrollo del proyecto de investigación documental y/o experimental, de los que emanan resultados para realizar un análisis reflexivo y crítico; contribuyente para la generación y difusión del conocimiento ante la sociedad, y de esta manera participar en la solución de problemas relacionados con la Ingeniería en Alimentos.

### **Evaluación**

La evaluación será de la manera siguiente:

- |                               |     |
|-------------------------------|-----|
| • Elaboración de Anteproyecto | 10% |
| • Trabajo Recepcional         | 40% |
| • Artículo y/ Poster          | 30% |
| • Exposición oral             | 20% |

### **Contenido temático**

Lineamientos académicos de la Experiencia Recepcional (ER). Lineamientos administrativos de la ER. Características de cada una de las opciones de titulación. Características de los proyectos ofertados.

### **Bibliografía**

Guía para el llenado del formato de programas de Experiencias Educativas (EE), dentro del Modelo Educativo y Flexible (MEIF), (2002).

Sugerencias y/o adecuaciones sobre la experiencia recepcional (ER) en el MEIF de la Facultad de Ciencias Químicas, (2002).

Universidad Veracruzana, documento de trabajo, planeación y desarrollo de las experiencias educativas de Servicio Social (SS) y Experiencia Recepcional (ER), lineamientos generales, Leticia Rodríguez, Melesio Rodríguez, José Luis Suárez. (2002)

Estatuto de los alumnos, Manual de Ingreso a la U.V. Título VIII Cap. I art. 66 y 67, (2008).

## XI. Perfil del egresado

El egresado de la carrera de Ingeniería en alimentos será capaz de desarrollarse profesionalmente en los sectores académicos y empresariales del sector alimenticio así como en el gubernamental y en el ámbito social debido a que posee:

- Las habilidades y conocimientos matemáticos, físicos y químicos a Nivel Superior para el diseño y desarrollo de procesos químicos, físicos y biológicos en alimentos.
- Interés, motivación y capacidad para interpretar, plantear y resolver problemas relacionados con la producción y transformación de alimentos.
- La habilidad y conocimientos en computación para la programación lineal en el diseño de procesos, operaciones de proceso y desarrollo de productos alimenticios.
- Conocimientos del idioma inglés que le permita obtener la información actualizada en el área de la ciencia de los alimentos así como documentar dicho trabajo.
- Capacidad de observación, de análisis y síntesis, alto sentido práctico y pensamiento crítico.
- Capacidad de presentar datos y conceptos técnicos en forma tanto oral como escrita.
- Capacidad de analizar y evaluar de manera sistemática un proceso de manufactura de alimentos teniendo en cuenta los aspectos matemáticos, físicos, químicos y biológicos en que se sustenta.
- Capacidad en el manejo y aplicación de técnicas de procesamiento y conservación de alimentos (refrigeración, congelación, secado, evaporación, etc.)
- Capacidad de desarrollar y adaptar tecnología propia, específica y limpia para el país, sin dañar el ambiente.
- Capacidad de diseñar, operar y dirigir plantas de elaboración, transformación y conservación de alimentos.
- Capacidad de realizar el análisis y control de calidad de alimentos.
- Capacidad de gestión de la calidad y aseguramiento de la calidad.
- Capacidad de diseño y control de sistemas de seguridad alimentaria.
- Capacidad de asesoramiento, formulación de políticas alimentarias, registro, normalización, validación y comercialización de alimentos.
- Investigación y enseñanza científica en el área de alimentos.
- Evaluación del efecto de productos y procesos con relación a su función nutrimental.

### 11.1 Perfil profesional

El ingeniero en alimentos debe ejercer, con ética, responsabilidad y competencia, múltiples funciones exigidas en todas las actividades propias del sector alimentario; por ejemplo, el ingeniero en alimentos debe interpretar y analizar

pruebas fisicoquímicas y microbiológicas de alimentos naturales, conservados, procesados y materias primas que intervienen en los procesos de alimentos; debe además, supervisar y asesorar el manejo de transporte, almacenamiento, conservación de materias primas y productos alimenticios de conformidad con normas técnicas y sanitarias vigentes; y, conocer, interpretar y aplicar formulaciones para la preparación de productos de origen vegetal, animal o microbiana destinadas al consumo; por lo tanto, además de poseer sólidos conocimientos técnicos científicos, tiene una amplia percepción de la actividad empresarial, capacidad de trabajo, sentido humanístico necesario en las relaciones interpersonales y, desarrollo sus planteamientos y soluciones dentro de la realidad social, jurídica, política y económica del entorno local, regional, nacional e internacional.

A partir de los recursos hortofrutícolas y agropecuarios del Estado de Veracruz y del país, y de la visión y necesidades de la cadena de conservación, transformación, almacenamiento y comercialización, el ingeniero en alimentos es capaz de adaptar y aportar procesos desde el punto de vista tecnológico y del desarrollo de nuevas formulaciones y productos con valor agregado; de elaborar técnicamente proyectos y organización de pequeñas, medianas y grandes empresas de alimentos que integran aspectos técnicos, económicos y administrativos; de realizar estudios de mercadeo de costos y financieros para determinar la factibilidad económica de una empresa; de diseñar equipos para el desarrollo de nuevas tecnologías y/o mejorar las ya existentes; de planear, organizar, dirigir y evaluar proyectos de desarrollo, a nivel personal o como miembro de una organización, dentro del marco económico y financiero propios del sector; de analizar, identificar y plantear soluciones a problemas dentro de un proceso de toma de decisiones, utilizando los recursos locales disponibles en el marco de un desarrollo sostenible, con capacidad para visualizar las distintas potencialidades y restricciones; y de desempeñarse, con igual eficiencia, en procesos con diferente disponibilidad de recursos, niveles tecnológicos y escalas de producción.

## **XII. Procedimientos y métodos de evaluación.**

Se busca apegarlo a las reformas del MEIF de segunda generación aprovechando que al menos el 50 % de la Plantilla Académica está realizando su Proyecto Aula se planea que al menos el 50 % de las experiencias educativas tome en cuenta como evidencia de desempeño la elaboración de un Proyecto o tarea de aprendizaje que permita identificar los conocimientos, habilidades y actitudes adquiridos durante estos cursos. Además el 30 % de las materias llevan laboratorio donde se evalúa el desempeño del alumno a través de la demostración de habilidades procedimentales, escritura de reportes y presentación de bitácoras.



### **XIII. Formas de acreditación del servicio social.**

Para cursar y aprobar el servicio social el alumno debe cumplir como mínimo con el 70% de los créditos del programa educativo y cumplir con un mínimo de 480 horas de prestación del servicio, en un plazo no menor a seis meses ni mayor de un año. Se acreditará por medio de reportes sobre actividades realizadas en estancias industriales ó prácticas profesionales ó manejo de un equipo sofisticado en un LADISER como servicio a un cuerpo académico, el estudiante debe cumplir con sus reportes y exposición de los mismos en tiempo y forma de acuerdo a los criterios establecidos por el facilitador de la experiencia educativa.

### **XIV. Requisitos y modalidades para obtención del grado y título que se ofrezcan.**

En el proceso de egreso, el plan de estudios incluye como experiencias educativas, el Servicio Social y la Experiencia Recepcional, su objetivo es que los alumnos egresen titulados de la carrera, esto queda legitimado en los Lineamientos para el Control Escolar y en el Estatuto de los Alumnos.

Para cursar y aprobar la experiencia recepcional el alumno debe cumplir como mínimo con el 70% de los créditos del programa educativo y podrán acreditarla a través de las siguientes opciones: a) por trabajo escrito, bajo la modalidad de tesis, tesina, monografía, reporte o memoria; b) Por trabajo práctico, que puede ser científico; c) por promedio y d) por examen general de conocimientos.

#### **I. Estudio presupuestario y laboral**

El programa educativo de Ingeniería en Alimentos se sostiene económicamente a través de los recursos aportados anualmente por la Universidad, para lo cual se deberá elaborar un POA (Programa Operativo Anual) que contempla: equipos de laboratorio, reactivos, mobiliario, asistencia de alumnos y maestros a eventos académicos, etc. Además anualmente se reciben recursos adicionales para equipamiento y actividades académicas a través del PIFI (Programa Institucional de Fortalecimiento Institucional).

El personal académico para el programa educativo es contratado a través de convocatoria y examen de oposición considerando como factores para la evaluación: el grado académico, la experiencia laboral, la experiencia docente y demostración práctica de conocimientos.

## **XVI. Perfil del docente**

El personal docente debe cubrir un perfil profesional de acuerdo a la academia a la que pertenece cada asignatura: en la parte de iniciación a la disciplina se requiere la formación preferentemente de posgrado en las áreas de matemáticas, física, química e ingeniería. En la parte disciplinaria la formación académica debe de ser: con licenciatura en ingeniería química, ingeniería bioquímica, Q.F.B. o licenciaturas afines y debe tener preferentemente posgrado en el área de Ingeniería y Ciencias alimentarias. Además es deseable que el académico que imparta las experiencias educativas de las áreas terminales posea experiencia profesional en las mismas.

## **XVII. Alternativas de salidas laterales profesionales.**

No Aplica

## **XVIII. Señalamiento de las acciones de investigación que se realizarán, en apoyo a la docencia.**

Para impulsar la investigación científica y enriquecer la plataforma de actividades docentes, acordes al Plan de Estudio del Programa Educativo de Ingeniería en Alimentos, se ha planteado la realización de las siguientes metas y acciones:

1. Meta: formar un Cuerpo Académico de Ingeniería en Alimentos que establezca las estrategias para la realización de proyectos académicos y de investigación.

Acciones:

- a) Planeación de actividades, en el cumplimiento de los requisitos, para ser reconocidos por PROMEP, tales como: elaboración de proyectos conjuntos, obtención de productos colectivos, publicación de artículos científicos en revistas indexadas, dirección de tesis a nivel posgrado y/o licenciatura, etc.
- b) Establecimiento y desarrollo de las Líneas de Generación y Aplicación del conocimiento del Cuerpo Académico, atendiendo las necesidades de los estudiantes y características del Plan de Estudio del Programa Educativo de Ingeniería en Alimentos.
- c) Integración de redes académicas y vinculación con otros Cuerpos Académicos de la Universidad Veracruzana y otras dependencias de educación superior para desarrollar proyectos de investigación y de docencia conjuntos. En tales proyectos se favorecerá que los estudiantes realicen visitas a las sedes de los investigadores externos

para recibir asesoría técnico-científica para la realización de sus proyectos de tesis.

2. Meta: crear un núcleo de investigación asociado al sector productivo y de servicios relacionada con el Plan de Estudios de Ingeniería en Alimentos.

Acciones:

- a) Desarrollo de proyectos de investigación, con gran potencial económico, con apoyo de recursos del Consejo Veracruzano de Ciencia y Tecnología (COVECyT).
- b) Desarrollo de propuestas de investigación científica para ser sometidas a evaluación de CONACyT, y así obtener recursos complementarios para el desarrollo de las actividades de docencia e investigación en las entidades académicas donde se imparte el Programa Educativo de Ingeniería en Alimentos.
- d) Incorporación de estudiantes de los dos últimos periodos de licenciatura para recibir dirección y asesoramiento en el desarrollo de protocolos experimentales, y cuyos resultados sean susceptibles a ser publicados en revistas científicas arbitradas.