



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

UNIDAD IZTAPALAPA División de Ciencias Biológicas y de la Salud

Licenciatura en Ingeniería de los Alimentos

Título: Ingeniero o Ingeniera en Alimentos

PLAN DE ESTUDIOS

I. OBJETIVO GENERAL

Formar ingenieros o ingenieras capaces de aplicar los principios fundamentales de la ingeniería y la tecnología de alimentos, con una formación integral vinculada al desarrollo humanista y ético que les confiera el dominio de las bases teóricas fundamentales para procesar y transformar los alimentos, con el propósito de mantener y mejorar la calidad de los mismos, lo que a su vez, les permita participar en el diseño, optimización e innovación de equipos, tecnología y productos en la industria alimentaria, útiles en procesos eficientes y sustentables.

II. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Al concluir el plan de estudios, el alumnado será capaz de:

- Aplicar la formación teórica y metodológica en la industria alimentaria o en los sectores académico y social.
- Identificar problemas y plantear medidas de solución en el ámbito de su competencia.
- Acceder y manejar los sistemas de información, equipo especializado y metodologías innovadoras para el diseño y procesamiento de los alimentos.
- Participar y formar grupos de trabajo interdisciplinarios, y promover desde diferentes perspectivas el desarrollo del sector alimentario, reflejando el diseño personal de su currículo profesional.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

ADECUACIÓN

PRESENTADA AL COLEGIO ACADÉMICO EN SU
SESIÓN NUM. 547

Norma Pondero López

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

- Tener una visión integral de su campo profesional que considere la protección al ambiente en el desarrollo de sus actividades.
- Aplicar los conocimientos adquiridos considerando los valores culturales de la población.
- Desarrollar una actitud crítica, tolerante, ética y plural, para que sus propuestas profesionales puedan trascender en las diferentes disciplinas del conocimiento.
- Demostrar habilidades de comunicación clara y concisa en español e inglés.

III. PERFILES DE INGRESO Y EGRESO

a) PERFIL DE INGRESO

El alumnado que desee ingresar a esta licenciatura deberá preferentemente mostrar las siguientes características:

- Tener inclinación por el estudio de las Ciencias Biológicas.
- Tener interés por las Matemáticas, Química y materias afines.
- Tener interés en el conocimiento y aplicación de los procesos de la Industria Alimentaria.
- Tener interés por el desarrollo del trabajo en equipo para la investigación o la industria en el campo de los alimentos.

b) PERFIL DE EGRESO

El ingeniero o ingeniera de los alimentos será un profesional capacitado para:

- Participar en grupos interdisciplinarios para el desarrollo de la Ciencia, Tecnología e Ingeniería de Alimentos.
- Participar en la optimización de equipo e instalaciones, su funcionamiento y administración de plantas y procesos alimentarios.
- Participar en el desarrollo de tecnologías y procesos innovadores que contribuyan al desarrollo de la industria alimentaria.
- Desarrollar productos alimentarios que contribuyan a la promoción de una nutrición adecuada y para la prevención de las enfermedades que son problema de Salud Pública en el país.

IV. ESTRUCTURA DEL PLAN DE ESTUDIOS

1. TRONCO GENERAL

a) Objetivo:

Al finalizar esta etapa, el alumnado será capaz de:

Reconocer los principios básicos y las herramientas necesarias para el estudio científico de los seres vivos en el marco de un fundamento bioético.

b) Trimestres: Tres (I, II y III).

c) Unidades de enseñanza-aprendizaje:

CLAVE	NOMBRE	OBL/OPT	HORAS TEORÍA	HORAS PRÁCTICA	CRÉDITOS	TRIMESTRE	SERIACIÓN
2300036	Biología General	OBL.	4	2	10	I	
2300034	Química General	OBL.	6		12	I	
2300038	Método Científico Experimental	OBL.	2	3	7	I	
2130045	Precálculo	OBL.	4	2	10	I	
2300042	Química Orgánica I	OBL.	6	3	15	II	2300034
2130046	Calculo Diferencial	OBL.	4	2	10	II	2130045
2300039	Bioética	OBL.	4		8	II	
2300041	Bioquímica Básica	OBL.	4	3	11	III	2300042
2300040	Biología Celular	OBL.	4	3	11	III	2300034 y 2300036
TOTAL DE CRÉDITOS EN EL TRONCO GENERAL					94		

2. TRONCO BÁSICO PROFESIONAL

2.1 Formación Básica:

a) Objetivo:

Que el alumnado adquiera los principios fundamentales de las ciencias básicas y la bioingeniería para una formación integral, científica y tecnológica.

b) Trimestres: Ocho (II, III, IV, V, VI, VII, VIII y IX).

c) Unidades de enseñanza-aprendizaje:



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

ADECUACIÓN

PRESENTADA AL COLEGIO ACADÉMICO EN SU
SESIÓN NUM. 547

Norma Pondero López

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

CLAVE	NOMBRE	OBL/OPT	HORAS TEORÍA	HORAS PRÁCTICA	CRÉDITOS	TRIMESTRE	SERIIACIÓN
2331061	Química Analítica	OBL.	5	4	14	II-VI	2300034 y 2300038
2112013	Física	OBL.	3	3	9	II-VI	2130045
2331065	Rutas Metabólicas	OBL.	4		8	IV-VI	2300039 y 2300041
2332095	Biología Molecular	OBL.	4		8	V-VI	2300041
2132060	Cálculo Integral	OBL.	4	2	10	III	2130046
2122081	Balances de Materia	OBL.	2	4	8	III-IV	2112013, 2130046 y 2331061
2331063	Química Orgánica II	OBL.	6	3	15	III-VI	2300042
2132061	Cálculo de Varias Variables	OBL.	6	2	14	IV	2130046
2141025	Termodinámica	OBL.	3	3	9	IV-V	2112013 y 2122081
2132062	Ecuaciones Diferenciales	OBL.	6	2	14	V	2132060 y 2132061
2141026	Balances de Energía	OBL.	3	3	9	V-VI	2132061 y 2141025
2331067	Microbiología General	OBL.	3	4	10	VI-VII	2122081, 2331065 y 2300040
2122082	Flujo de Fluidos	OBL.	3	3	9	VI	2132062
2132063	Métodos Numéricos	OBL.	4	2	10	VI	2132062
2122083	Transferencia de Calor	OBL.	3	3	9	VII-VIII	2122082
2122084	Transferencia de Masa	OBL.	3	3	9	VIII-IX	2122083 y 2132063

TOTAL DE CRÉDITOS EN FORMACIÓN BÁSICA

165

2.2 Formación Profesional:

a) Objetivo:

Que el alumnado adquiera los conceptos básicos de la ciencia e ingeniería de los alimentos.

b) Trimestres: Seis (VII, VIII, IX, X, XI y XII).

c) Unidades de enseñanza-aprendizaje:

CLAVE	NOMBRE	OBL/OPT	HORAS TEORÍA	HORAS PRÁCTICA	CRÉDITOS	TRIMESTRE	SERIIACIÓN
2331100	Química de Alimentos	OBL.	4		8	VII-VIII	2331063
2331099	Tecnología de Carnes	OBL.	3	4	10	VIII-XII	2122083



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

ADECUACIÓN

PRESENTADA AL COLEGIO ACADÉMICO EN SU
SESIÓN NUM. 547

Norma Pondero López

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

2331082	Ingeniería de Alimentos I	OBL.	4		8	VIII-IX	2122083
2331083	Ingeniería de Alimentos II	OBL.	4		8	IX-X	2122084 y 2331082
2331086	Tecnología de Frutas y Hortalizas	OBL.	3	4	10	X	2122084

TOTAL DE CRÉDITOS EN FORMACIÓN PROFESIONAL 44

2.3 Lengua Extranjera:

a) Objetivo:

El alumnado profundizará en el conocimiento y desarrollo de habilidades de comunicación en inglés como lengua extranjera.

b) Trimestres: Tres (IV, V y VI).

c) Unidades de enseñanza-aprendizaje:

Para inscribirse al nivel intermedio del inglés será necesario que el alumnado demuestre haber cubierto el nivel básico del Programa de Enseñanza de Lenguas Extranjeras, ya sea por haber aprobado este nivel en el examen diagnóstico, por haber cursado el nivel básico en la Coordinación de Enseñanza de Lenguas Extranjeras (CELEX), o por haberlo cursado en una institución externa y validado posteriormente por dicha Coordinación.

Quedará exento de cursar la UEA Inglés Intermedio I, e incluso Inglés Intermedio II, el alumnado que demuestre, mediante una constancia expedida por la CELEX, tener un nivel intermedio o avanzado de competencia en esta lengua, y se le otorgarán los créditos correspondientes. En todos los casos, el alumnado deberá cursar obligatoriamente la UEA Inglés Intermedio III.

CLAVE	NOMBRE	OBL/OPT	HORAS TEORÍA	HORAS PRÁCTICA	CRÉDITOS	TRIMESTRE	SERIACIÓN
2255064	Inglés Intermedio I	OBL.	4	2	10	IV	Constancia de la CELEX
2255065	Inglés Intermedio II	OBL.	4	2	10	V	2255064 o Constancia de la CELEX
2255066	Inglés Intermedio III	OBL.	4	2	10	VI	2255065
TOTAL DE CRÉDITOS DE LENGUA EXTRANJERA					<u>30</u>		
TOTAL DE CRÉDITOS EN EL TRONCO BÁSICO PROFESIONAL					239		



Casa abierta al tiempo UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

ADECUACIÓN

PRESENTADA AL COLEGIO ACADÉMICO EN SU
SESIÓN NUM. 547

Norma Pondero López
LA SECRETARIA DEL COLEGIO

3. ÁREA DE ORIENTACIÓN

a) Objetivo:

Que el alumnado, con base en sus expectativas profesionales, amplíe sus conocimientos a través del enfoque de otras disciplinas, de tal manera que pueda profundizar en un campo específico de su interés y pueda adoptar una posición crítica ante su ámbito profesional y los problemas sociales.

b) Trimestres: Nueve (IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI y XII).

c) Unidades de enseñanza-aprendizaje:

El alumnado deberá cubrir un mínimo de 164 y un máximo de 180 créditos de UEA optativas, de la siguiente manera: a) un mínimo de 148 créditos de UEA de la licenciatura listadas en el Área de Orientación o cuando exista un interés particular en la formación académica del alumnado, las UEA optativas anteriores se podrán complementar a través de las UEA de Temas Selectos de Bioingeniería; también en este grupo se podrán incluir otras UEA optativas que previamente hayan sido aprobadas por el Consejo Divisional y b) un mínimo de 16 créditos de UEA de Ciencias Sociales y Humanidades o de UEA optativas extradivisionales multidisciplinarias.

Para cursar las UEA optativas extradivisionales, el alumnado deberá haber cubierto un mínimo de 150 créditos de las UEA de este plan de estudios.

CLAVE	NOMBRE	OBL/OPT	HORAS TEORÍA	HORAS PRÁCTICA	CRÉDITOS	TRIMESTRE	SERIACIÓN
Procesos Biotecnológicos							
2331080	Microbiología de Alimentos	OPT.	3	4	10	VII-X	2331067
2331102	Enzimología de Alimentos	OPT.	3	4	10	IX	2331100
2331096	Tecnología de Fermentaciones Alimentarias	OPT.	3	4	10	VIII-XII	2331080
2331097	Enología	OPT.	3	4	10	X-XII	2331096
Calidad y Desarrollo							
2132064	Taller de Bioestadística	OPT.		6	6	VII-IX	2132060 y 2331067
2132065	Taller de Diseño Experimental	OPT.		6	6	VIII-XII	2132064
2332000	Química Analítica Avanzada	OPT.	3	4	10	IV-IX	2331061 y 2331063
2331101	Análisis de Alimentos	OPT.	3	4	10	VIII-IX	2332000
2331105	Evaluación Sensorial y Estudio de Consumidores	OPT.	4	2	10	VIII-X	2132064 y 2331096
2332053	Microcomponentes y Aditivos Alimentarios	OPT.	3	4	10	IX-XII	2131100



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

ADECUACIÓN

PRESENTADA AL COLEGIO ACADÉMICO EN SU
SESIÓN NUM. 547

Norma Tondero López

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

2332054	Inocuidad Alimentaria	OPT.	4	2	10	VIII-XII	2331080
2331078	Gestión y Control de Calidad	OPT.	4		8	IX-X	2132065
Procesos							
2331084	Ingeniería de Alimentos III	OPT.	4		8	XI	2331083 y 2331094
2332073	Tecnología de Lácteos	OPT.	3	4	10	IX-XII	2122084
2331094	Tecnología de Cereales y Leguminosas	OPT.	3	4	10	X-XII	2331082 y 2331105
2331098	Fisiología y Tecnología Postcosecha de Frutas y Hortalizas	OPT.	3	4	10	VII-XII	2300040 y 2331065
2332055	Tecnología de Oleaginosas	OPT.	3	4	10	X-XII	2331082 y 2331105
2332091	Tecnologías para el Aprovechamiento de Subproductos Agroalimentarios	OPT.	3	4	10	IX-XII	2331103
Nutrición							
2331087	Toxicología de Alimentos	OPT.	3	4	10	VII-XII	2331067
2331103	Industria Alimentaria y Nutrición Saludable y Sostenible	OPT.	3	4	10	IX-X	2331101 y 2331102
2331104	Tecnologías para el Desarrollo de Productos Biofuncionales para la Industria Alimentaria	OPT.	3	4	10	X-XII	2331103
Temas Selectos							
2332086	Temas Selectos en Bioingeniería I	OPT.	3	4	10	VII-XII	272 Créditos
2332087	Temas Selectos en Bioingeniería II	OPT.	3	4	10	VII-XII	272 Créditos

TOTAL DE CRÉDITOS EN EL ÁREA DE ORIENTACIÓN

164 mín. 180 máx.

4. ÁREA DE INTEGRACIÓN

a) Objetivo:

Que el alumnado integre las ingenierías conceptual y básica para elaborar un proyecto biotecnológico a escala industrial relacionado con la detección y la cuantificación de las necesidades del mercado alimentario. En dicho proyecto el alumnado debe aplicar el desarrollo, transferencia, adaptación de tecnologías y selección del equipo idóneo para la creación de empresas industriales.

b) Trimestres: Dos (XI y XII).

c) Unidades de enseñanza-aprendizaje:



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

ADECUACIÓN

PRESENTADA AL COLEGIO ACADÉMICO EN SU
SESIÓN NUM. 547

Norma Pondero López

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

CLAVE	NOMBRE	OBL/OPT	HORAS TEORÍA	HORAS PRÁCTICA	CRÉDITOS	TRIMESTRE	SERIACIÓN
2332096	Análisis de Mercado y Formulación de Proyectos	OBL.	4	2	10	XI	2331083, 2331086, 2331078 y 2331103
2332097	Paquete Tecnológico	OBL.	12	6	30	XII	2331084 y 2332096
TOTAL DE CRÉDITOS EN EL NIVEL DE INTEGRACIÓN					40		

V. DISTRIBUCIÓN DE CRÉDITOS

TRONCO GENERAL

94

TRONCO BÁSICO PROFESIONAL

239

Formación Básica	165
Formación Profesional	44
Lengua Extranjera	30

ÁREA DE ORIENTACIÓN

164 mín.-180 máx.

Optativas de la Licenciatura	148 mín.
Optativas Extradivisionales	16 mín.

ÁREA DE INTEGRACIÓN

40

TOTAL

537 mín.-553 máx.

VI. NÚMERO MÍNIMO, NORMAL Y MÁXIMO DE CRÉDITOS QUE SE PODRÁN CURSAR POR TRIMESTRE

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Mínimo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Normal	39	56	55	49	49	39	45	43	48	46	38	30
Máximo	39	68	70	64	59	53	55	53	58	56	48	40



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

ADECUACIÓN

PRESENTADA AL COLEGIO ACADÉMICO EN SU
SESIÓN NUM. 547

Norma Pondero López

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

VII. REQUISITOS PARA OBTENER EL TÍTULO DE INGENIERO O INGENIERA DE LOS ALIMENTOS

1. Haber cubierto un mínimo de 537 créditos conforme lo establece este plan de estudios.
2. Haber cumplido con el Servicio Social de acuerdo al Reglamento de Servicio Social a Nivel de Licenciatura de la UAM.

VIII. DURACIÓN PREVISTA DE LA LICENCIATURA

La duración prevista de la Licenciatura es de 12 trimestres.

IX. MODALIDADES DE OPERACIÓN

- a) La planeación anual y la programación trimestral serán aprobadas por el Consejo Divisional de Ciencias Biológicas y de la Salud (CBS). La operación estará a cargo de la persona titular de la Coordinación de Estudios apoyada por los profesores integrantes del Comité de Licenciatura, integrado por cuatro miembros del profesorado y presidido por la persona titular de la Coordinación de Estudios que serán nombrados por la persona titular de la Dirección de División de CBS, en atención al funcionamiento de dichos Comités descrito en Lineamientos Divisionales vigentes.
- b) Las asesorías, en la forma de tutorías académicas, tendrán como fin sugerir, diseñar y establecer estrategias idóneas que faciliten al profesorado y al alumnado de la Licenciatura la consecución de los objetivos establecidos en el Plan de Estudios. En el primer trimestre de la licenciatura, se asignará al alumnado, individualmente, un tutor o tutora miembro del profesorado de acuerdo a los Lineamientos divisionales correspondientes.
- c) El alumnado podrá cursar hasta el 25% de los créditos obligatorios u optativos fuera de la Unidad Iztapalapa, con base en los artículos 12 y 13 del Reglamento de Estudios Superiores de la UAM; las Políticas Generales y Operacionales de Docencia relativas a la movilidad del alumnado; las Políticas Operativas de Docencia y las Políticas de Movilidad de la Unidad Iztapalapa, y los lineamientos divisionales correspondientes.

X. MODALIDADES DE IMPARTICIÓN

- a) El personal académico podrá apoyarse en las plataformas digitales de la institución para llevar a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje. Las UEA podrán impartirse de manera presencial, remota o mixta, entre otras. La modalidad de impartición será determinada por el Consejo Divisional al aprobar la programación anual de las UEA y deberá ser del conocimiento del personal académico y del alumnado antes de que inicie el trimestre.
- b) El plan de estudios, así como sus programas de estudio enfatizan la relevancia social y académica, pertinencia teórico-práctica con contenidos educativos que consideran en el proceso enseñanza-aprendizaje: la perspectiva de género e inclusión, la atención de las necesidades y demandas de la sociedad, así como su contribución al desarrollo científico, tecnológico, humanístico y cultural.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

ADECUACIÓN

PRESENTADA AL COLEGIO ACADÉMICO EN SU
SESIÓN NUM. 547

Norma Pondero López
LA SECRETARIA DEL COLEGIO

XI. INCLUSIÓN

De acuerdo con las Políticas Transversales de Inclusión, Equidad, Accesibilidad y No Discriminación, de la Universidad Autónoma Metropolitana, el plan de estudios, así como los programas de estudio fomentan en el proceso enseñanza-aprendizaje, que el alumnado en condiciones de discapacidad o exclusión tenga un acceso equitativo.


Casa abierta al tiempo UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
ADECUACIÓN
PRESENTADA AL COLEGIO ACADÉMICO EN SU
SESIÓN NUM. 547
Norma Pondero López
LA SECRETARIA DEL COLEGIO

UNIDAD	IZTAPALAPA	DIVISION	CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD	1 / 5
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		CRED.	10
2300036	BIOLOGIA GENERAL		TIPO	OBL.
H.TEOR. 4.0	SERIACION		TRIM.	I
H.PRAC. 2.0				

OBJETIVO(S) :

Objetivo General:

Al final de la UEA el alumnado será capaz de:

Conocer las principales características de los seres vivos, su origen y evolución, así como su relación con el medio ambiente.

Objetivos Parciales:

Al final de la UEA el alumnado será capaz de:

- Conocer la naturaleza y principales características de la Biología como ciencia.
- Analizar las principales teorías sobre el origen y evolución del Universo, el Sistema Solar y la Tierra.
- Identificar las características fundamentales de los seres vivos.
- Conocer el origen y evolución de los organismos en el tiempo.
- Comprender las bases de la diversificación de los seres vivos.
- Identificar la importancia de la interacción de los seres vivos entre sí y con el medio ambiente.
- Conocer la importancia del estudio de la Biología y su impacto en la naturaleza y las sociedades humanas.

CONTENIDO SINTETICO:

1. La Biología como ciencia. Definición, características e importancia.
 - 1.1 Ciencia. Definiciones, características e importancia.
 - 1.2 Ciencia y Pseudociencia.
 - 1.3 Biología: Ciencia Natural o Disciplina Científica.
 - 1.4 Interacción e interrelación de las Ciencias Biológicas entre sí y con otras ciencias.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADÉMICO
EN SU SESION NUM. 577

Norma Tondero López

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS	2/ 5
CLAVE	2300036	BIOLOGIA GENERAL

2. Origen y evolución del Universo, el Sistema Solar y la Tierra.
 - 2.1 Principales teorías sobre la formación y evolución del Universo.
 - 2.2 Principales teorías sobre la formación y evolución del Sistema Solar.
 - 2.3 Principales teorías sobre la formación y evolución de la Tierra.
 - 2.4 El Sistema Tierra y las "esferas" terrestres. Estructura y dinámica.

3. Evolución química prebiológica y origen de la vida.
 - 3.1 Principales teorías sobre el origen de la vida.
 - 3.2 La Tierra primitiva. Síntesis prebiótica de compuestos orgánicos y sistemas prebiológicos.
 - 3.3 Niveles de organización de la materia.
 - 3.4 Definiciones de vida. Principales características de los seres vivos.
 - 3.5 Características generales de la estructura y la función de la célula. Tipos de células.
 - 3.6 Origen de los organismos procariontes y eucariontes.

4. Paradigmas fundamentales en Biología.
 - 4.1 Teoría Celular.
 - 4.2 Teoría de la Homeostasis.
 - 4.3 Teoría Genética.
 - 4.4 Teoría Evolutiva.
 - 4.5 Teoría Ecológica.

5. Enfoques, modelos y teorías evolucionistas.
 - 5.1 Evolución Biológica.
 - 5.2 Teorías evolucionistas.
 - 5.3 Conceptos de microevolución y macroevolución.
 - 5.4 Tipos de Evolución.
 - 5.5 Teoría Sintética de la Evolución.
 - 5.6 Síntesis Evolutiva "Moderna".

6. Diversidad Biológica.
 - 6.1 Biodiversidad. Definición, estudio, causas y consecuencias.
 - 6.2 Ciencias que estudian la composición y distribución de la biodiversidad: Sistemática, Taxonomía y Biogeografía.
 - 6.3 Importancia de la biodiversidad.
 - 6.4 Estado de la biodiversidad en México y en el mundo.

7. Ecología.
 - 7.1 Ecología. Definiciones y objeto de estudio.
 - 7.2 Ecología humana. Generalidades.
 - 7.3 Recursos naturales, uso, abuso.
 - 7.4 Manejo de recursos y sus objetivos.
 - 7.5 Deterioro ambiental. Causas y su clasificación.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

Casa abierta al tiempo

ADECUACION
 PRESENTADA AL COLEGIO ACADÉMICO
 EN SU SESION NUM. 347
Norma Tondero López

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

CLAVE 2300036 BIOLOGIA GENERAL

7.6 Huella ecológica y sustentabilidad. Generalidades

8. Panorama actual y perspectivas futuras de la Biología.

- 8.1 La Biología y la energía.
- 8.2 La Biología y el medio ambiente.
- 8.3 La Biología y la alimentación.
- 8.4 La Biología y la salud.
- 8.5 La Biología y la tecnología.
- 8.6 La Biología y la economía.
- 8.7 La Biología y la política.
- 8.8 La Biología y la sociedad humana.
- 8.9 La Biología y la cultura humana.

MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:

Exposición de los conceptos básicos por parte del profesorado y la activa participación del alumnado en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Se fomentará que el alumnado desarrolle actitudes críticas, analíticas y creativas, así como la capacidad de comunicación oral y escrita de los conocimientos de la unidad de enseñanza-aprendizaje.

Esta Unidad de Enseñanza-Aprendizaje podrá impartirse en modalidad presencial, remota o mixta dependiendo de las condiciones que prevalezcan en el momento. Es recomendable que el profesorado se apoye en el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC).

MODALIDADES DE EVALUACION:

Evaluación Global:

Se realizará la evaluación continua del proceso de enseñanza-aprendizaje, tomando en cuenta la participación del alumnado y otras actividades que pueden incluir: reportes de lectura, discusión de casos, trabajos escritos, ejercicios, etc.

Presentación de un mínimo de tres evaluaciones periódicas para la parte teórica que podrán realizarse de manera presencial o remota.

Acreditación de la parte práctica (Taller). A juicio del profesorado se podrá realizar en distintas modalidades. Se deberá aprobar para poder acreditar toda la unidad de enseñanza-aprendizaje.

Los factores de ponderación para cada actividad serán definidos a juicio del



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 347*Norma Tondero Lopez*

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS	4 / 5
CLAVE	2300036	BIOLOGIA GENERAL

profesorado y se dará a conocer al alumnado al inicio de la unidad de enseñanza-aprendizaje.

Evaluación de Recuperación:

Consistirá en una evaluación escrita que, a juicio del profesorado, incluya todos los contenidos del programa o sólo aquellos que no fueron cumplidos mediante evaluación global.

BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:

Necesaria:

1. Alberts, B., Bray, D., Hopkin, K., Johnson, A., Lewis, J. y Raff, M. (2011). Introducción a la Biología Celular. 3a. Ed., Panamericana, México.
2. Arsuaga, J. L. y Algaba, M. (2019). Breve historia de la Tierra: (con nosotros dentro). Barcelona, Destino, España.
3. De Grasse Tyson, N. y Goldsmith, D. (2014). Orígenes. Catorce mil millones de años de evolución cósmica. Paidós Contextos. Barcelona, España.
4. Diéguez Uribeondo, J. (coord.). (2011). Biodiversidad. El Mosaico de la Vida. Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT). Ministerio de Ciencia e Innovación, Madrid, España. <https://www.fecyt.es/en/system/files/publications/attachments/2014/11/unidaddidacticabiodiversidad.pdf>
5. Doménech Quesada, J. L. (2009). Huella Ecológica y Desarrollo Sostenible. AENOR, Madrid, España.
6. Erice Zúñiga, E. V. y González Mandujano, A. (2012). Biología. La Ciencia de la Vida. 2a. Ed. McGraw Hill, México.
7. Lazcano Araujo, A. (2008). El origen de la vida. 3a. Ed., Trillas, México.
8. Mader, S. S. y Windelspecht, M. (2019). Biología. 13a. Ed. MacGraw Hill, México.
9. Marten, G. G. (2001). Human Ecology: Basic Concepts for Sustainable Development. Earthscan Publications, Nueva York, EUA. <http://www.gerrymarten.com/ecologia-humana/indice.html>
10. Mayr, E. (2016). Así es la Biología. Debate. Barcelona.
11. McKee, T. y McKee, J. R. (2014). Bioquímica: Las bases moleculares de la vida. 5a. Ed. McGraw-Hill Interamericana, España.
12. Nelson, D. L., y Cox, M. M. (2018). Principios de Bioquímica de Lehninger. 7a. Ed. Omega, España.
13. Pearl Solomon, E., Berg, L. R., y Martin, D. W. (2013). Biología. 9a. Ed., Cengage Learning, México.
14. SEMARNAT. (2012). Huella ecológica, datos y rostros. Secretaría del Medio



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

Casa abierta al tiempo

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547
Norma Tondero López
LA SECRETARIA DEL COLEGIO

CLAVE 2300036 BIOLOGIA GENERAL

Ambiente y Recursos Naturales. Cuadernos de divulgación ambiental. CECADESU, Ciudad de México, México. https://www.sema.gob.mx/descargas/manuales/HuellaEcologica_SEMARNAT.pdf

15. Starr, C., Taggart, R., Evers, C. y Starr, L. (2018). Biología. 13a. Ed. Cengage Learning.
16. Vargas Miranda, B. y De Lara Isassi, G. (2015). Biología General (Apoyo Educativo). Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa. Ciudad de México. <https://es.scribd.com/document/372312740/Guia-de-Biologia-General>



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADÉMICO
EN SU SESION NUM. 547*Norma Tondero López*

LA SECRETARIA DEL COLEGIO



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

PROGRAMA DE ESTUDIOS

UNIDAD	IZTAPALAPA	DIVISION	CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD	1 / 4
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		CRED.	12
2300034	QUIMICA GENERAL		TIPO	OBL.
H.TEOR. 6.0	SERIACION		TRIM.	I
H.PRAC. 0.0				

OBJETIVO(S) :

Objetivo General:

Al final de la UEA el alumnado será capaz de:

Adquirir conocimientos básicos sobre la estructura molecular y nomenclatura de los compuestos químicos, así como comprender el concepto ácido-base y su aplicación en disoluciones reguladoras. Conceptos oxidación-reducción en sistemas biológicos.

Objetivos Parciales:

Al final de la UEA el alumnado será capaz de:

- Describir la estructura del átomo y de sus partículas.
- Comprender los números cuánticos y la configuración electrónica de los átomos.
- Identificar los diferentes tipos de enlace, así como la polaridad de las moléculas.
- Aplicar la nomenclatura sistemática de los compuestos químicos.
- Explicar los conceptos ácido-base y equilibrio químico.
- Interpretar el concepto de disolución y determinar su concentración.
- Interpretar el concepto de pH y sus implicaciones.
- Aplicar el concepto redox en diferentes reacciones.

CONTENIDO SINTETICO:

1. Estructura atómica.
 - 1.1 Partículas subatómicas (protón, electrón, neutrón). Número atómico y número másico.
 - 1.2 Números cuánticos y orbitales atómicos. Significado y valores. "n" (principal): nivel principal de energía; "l" (secundario o azimutal): forma de los orbitales; "m" (magnético) orientación de orbitales; "s"



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
 PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
 EN SU SESION NUM. 347
Norma Pondero Lopez
 LA SECRETARIA DEL COLEGIO

CLAVE 2300034

QUIMICA GENERAL

(spin): dirección del giro del electrón.

- 1.3 Configuración electrónica y periodicidad. Principio de Aufbau, Principio de exclusión de Pauli, Regla de Hund.
- 1.4 Importancia de la capa de valencia (electrones externos) de acuerdo con la tabla periódica. Elementos principales para las ciencias biológicas.
2. Enlaces químicos.
 - 2.1 Regla del octeto. Formación de enlaces en función de la regla del octeto y expansión del octeto a 10 y 12. Estructura de Lewis. Enlace iónico, covalente y covalente coordinado.
 - 2.2 Rompimiento del enlace covalente. Homólisis: formación de radicales libres y su importancia biológica. Heterólisis: formación de iones.
 - 2.3 Elementos y número de átomos de cada elemento que integra la molécula.
3. Clasificación y nomenclatura de los compuestos químicos.
 - 3.1 Óxidos: ácidos, básicos y anfotéricos.
 - 3.2 Ácidos: hidrácidos y oxácidos.
 - 3.3 Bases: Hidróxidos.
 - 3.4 Sales: ácidas, básicas y neutras.
4. Disoluciones.
 - 4.1 Componentes de una disolución: soluto y disolvente.
 - 4.2 Expresión de la concentración de las disoluciones.
 - 4.2.1 Disoluciones porcentuales: % en masa, % masa/volumen, % volumen/volumen.
 - 4.2.3 Molaridad.
 - 4.2.3 Normalidad.
5. Equilibrio químico.
 - 5.1 Ley de acción de masas. Constante de equilibrio y sus ecuaciones.
 - 5.2 Cálculos donde intervienen constantes de equilibrio.
 - 5.3 Aplicación del principio de Le-Chatelier.
 - 5.4 Equilibrio químico aplicado a las ciencias biológicas.
6. Ácidos y bases.
 - 6.1 Definición de ácido y base. Arrhenius, Brønsted-Lowry y Lewis.
 - 6.2 Reacciones ácido-base.
 - 6.3 Producto iónico del agua, Kw.
 - 6.4 Constantes de disociación. Ka, Kb.
 - 6.5 Función "p". pH, pOH, pKw.
 - 6.6 Cálculo de pH de ácidos y bases fuertes y débiles.
 - 6.7 Amortiguadores. Ecuación de Henderson-Hasselbach. Preparación de disoluciones amortiguadoras. Importancia biológica de los sistemas amortiguadores.
7. Óxido-reducción.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547*Norma Tondero López*

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

CLAVE 2300034 QUIMICA GENERAL

- 7.1 Definición de oxidación y reducción.
- 7.2 Número de oxidación.
- 7.3 Balanceo de ecuaciones. Número de oxidación, ion-electrón y algebraico.
- 7.4 Sistemas Redox de importancia biológica.

MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:

Al inicio de la unidad de enseñanza-aprendizaje el profesorado presentará el contenido de la UEA, las modalidades de conducción y los criterios de evaluación. El profesorado expondrá y discutirá con el alumnado los temas apoyados por medios como pizarrón y audiovisuales, entre otros. El profesorado promoverá el acercamiento a la investigación y el conocimiento actualizado mediante la lectura de artículos científicos. Se realizarán ejercicios de aplicación para cada tema.

Esta Unidad de Enseñanza-Aprendizaje podrá impartirse en modalidad presencial, remota o mixta dependiendo de las condiciones que prevalezcan en el momento. Es recomendable que el profesorado se apoye en el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC).

MODALIDADES DE EVALUACION:

Evaluación Global:

Incluirá evaluaciones periódicas y, a juicio del profesorado, una evaluación terminal. Los factores de ponderación se darán a conocer al inicio de la unidad de enseñanza-aprendizaje.

Evaluación de Recuperación:

Consistirá en una evaluación escrita que, a juicio del profesorado, incluya todos los contenidos del programa o sólo aquellos que no fueron cumplidos durante el trimestre.

BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:

Necesaria:

1. Brown, T.L.E., Lemay, H.E. y Bursten, B.E. (2004). Química la Ciencia Central (9a. Ed.). Pearson/Prentice-Hall.
2. Chan, R. (2007). Química (8a. Ed.). Mc Graw Hill.
3. Kotz, J.C., Treichel, P.M. y Harman, P.A. (2003). Química y Reactividad Química (5a. Ed.). Thompson.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Tondero Lopez

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS	4 / 4
CLAVE	2300034	QUIMICA GENERAL

4. Petrucci, R.H. (2003). Química General (8a. Ed.). Prentice Hall.
5. Umland, J.B. y Bellama, J.M. (2000). Química General (3a. Ed.). International Thomson Editores, SA. de CV.
6. Whitten, K.W., Davi, R.E., Peck, M.L. y Stanley, G.G. (2008). Química (8a. Ed.). CENGAGE Learning.

Recomendable:

1. Garritz, A. y Padilla, K. (2005). ACS, Química. Un proyecto de la American Chemical Society. Educación Química, 17(4), 488-493.
2. Elejalde Guerra, J. I. (2001). Oxidación, entre la vida y la enfermedad. Anales de medicina Interna, 18(1), 9-14.
3. Haro-Castellanos, J. A., Ramírez-Chavarín, N. L., Salame-Méndez, A., Canchola-Martínez, E., y Cruz-Sosa, F. (2019). Un reactivo para evaluar en los alumnos el aprendizaje de la estructura atómica. Un estudio de caso. Educación Química, 30(3), 34-42.
4. Vega Avia, E. y Konigsberg Fainsten, M. (2001). Importancia biológica de los sistemas amortiguadores. Contactos, 42, 23-27.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

Casa abierta al tiempo

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADÉMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Pondero López

LA SECRETARIA DEL COLEGIO



UNIDAD	IZTAPALAPA	DIVISION	CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD	1 / 5
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	CRED.	7	
2300038	METODO CIENTIFICO EXPERIMENTAL	TIPO	OBL.	
H.TEOR. 2.0	SERIACION	TRIM.	I	
H.PRAC. 3.0				

OBJETIVO (S) :

Objetivo General:

Al final de la UEA el alumnado será capaz de:

Conocer los aspectos fundamentales del método científico experimental, que le permitan diseñar y realizar experimentos para el estudio de procesos biológicos, conduciéndose con seguridad en el laboratorio.

Objetivos Parciales:

Al final de la UEA el alumnado será capaz de:

- Reconocer las indicaciones y cumplir con los lineamientos contemplados en el instructivo de seguridad en el laboratorio.
- Manejar con seguridad los reactivos, los materiales y el equipo en el laboratorio.
- Preparar soluciones porcentuales, molares y normales.
- Manejar las unidades y prefijos del sistema internacional de unidades (SI) y la notación científica exponencial.
- Identificar las fuentes que generan error en la medición de manera directa e indirecta mediante la elección del instrumento adecuado.
- Diseñar un experimento relacionado con los procesos biológicos utilizando los pasos del método científico experimental.
- Analizar los datos obtenidos en un experimento mediante hojas de cálculo y procesarlos mediante métodos estadísticos.
- Elaborar la comunicación idónea de resultados obtenidos experimentalmente, y presentar sus resultados con apoyo en las tecnologías de la información y la comunicación.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADÉMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Tondero López

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

CLAVE 2300038 METODO CIENTIFICO EXPERIMENTAL

CONTENIDO SINTETICO:

1. Conoce tu laboratorio.
 - 1.1 Características generales de un laboratorio.
 - 1.2 Reglamento de uso de laboratorio.
 - 1.3 Uso con seguridad de los reactivos, los materiales y el equipo en el laboratorio.
 - 1.4 Uso cotidiano de manuales y bitácoras de los equipos de laboratorio.
 - 1.5 Elaboración de reportes de práctica y de bitácoras de laboratorio.
2. Preparación de soluciones.
 - 2.1 Definición de solución.
 - 2.2 Preparación de soluciones porcentuales, molares y normales.
 - 2.3 Unidades y prefijos del Sistema Internacional de Unidades (SI).
 - 2.4 Notación científica exponencial.
3. Observación.
 - 3.1 La observación como un fenómeno integral de los sentidos.
 - 3.2 Funciones que cumplen los sentidos en la relación de éstos con el medio.
 - 3.3 La falibilidad de los sentidos en el análisis cuantitativo de un fenómeno.
 - 3.4 Importancia de los instrumentos de observación en el desarrollo científico.
4. Medición y error.
 - 4.1 Concepto de estudio cuantitativo.
 - 4.2 Precisión y exactitud.
 - 4.3 Importancia de la medición en los trabajos experimentales.
 - 4.4 Errores más frecuentes en la medición de las variables de un experimento.
 - 4.5 La variabilidad de los seres vivos dentro de sus poblaciones.
5. Variables: independientes, dependientes y parámetros.
 - 5.1 Conceptos de variable independiente, variable dependiente y parámetro.
 - 5.2 Principales variables presentes y parámetros utilizados en un proceso biológico.
 - 5.3 Relaciones lineales entre variables. Ecuación de la recta. Interpolación.
6. Hipótesis, predicción, teoría y ley.
 - 6.1 Explicar los conceptos de hipótesis, predicción y teoría.
 - 6.2 Identificar las características que debe cumplir un enunciado para que sea considerado como ley.
7. Manejo de los datos experimentales.
 - 7.1 Importancia de la representación ordenada de los datos.
 - 7.2 Uso de estadística descriptiva para el análisis cuantitativo de los procesos biológicos.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

Casa abierta al tiempo

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547*Norma Tondero Lopez*

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

CLAVE 2300038 METODO CIENTIFICO EXPERIMENTAL

7.3 Uso de una hoja de cálculo para ordenar, graficar y analizar datos experimentales.

8. Diseño experimental.

8.1 Concepto de modelo experimental e importancia que tiene en las ciencias biológicas.

8.2 Concepto de grupo control o testigo.

8.3 Diseño de un experimento relacionado con los procesos biológicos.

9. Presentación de un trabajo experimental.

9.1 Formas más comunes de difusión de los trabajos científicos.

9.2 Las partes fundamentales del reporte de un trabajo científico experimental.

A juicio del profesorado se podrán realizar las siguientes prácticas:

1. Conoce tu laboratorio y trabaja con seguridad.

Plano del laboratorio, código de colores y localización del equipo de seguridad.

Principales símbolos utilizados en el laboratorio y los reactivos.

Simulacro de desalojo del laboratorio por emergencia.

Manejo de cristalería.

2. Preparación de soluciones.

Manejo de la balanza granataria y analítica, y del potenciómetro.

Preparación de soluciones porcentuales, molares y normales.

Manejo de unidades y prefijos del sistema internacional de medidas.

Manejo de la notación científica exponencial.

3. Manejo de equipo de laboratorio.

Funcionamiento y manejo de las micropipetas, la centrífuga, y el espectrofotómetro.

Curva estándar, ecuación de la recta e interpolación.

4. Medición y error: manejo del microscopio óptico.

Funcionamiento y manejo del microscopio.

Microscopía en campo claro.

Medición de células y estructuras con la reglilla micrométrica.

Conteo de células con la cámara de Neubauer (hematocitómetro).

Cálculo de media aritmética y desviación estándar.

5. Práctica libre sobre procesos biológicos donde se obtengan y manejen datos experimentales.

6. Desarrollo de un proyecto experimental libre.

Planteamiento de la pregunta de investigación, hipótesis y objetivos.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 1547

Norma Tondero Lopez

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS	4/ 5
CLAVE	2300038	METODO CIENTIFICO EXPERIMENTAL

Selección de la metodología a usar para responder la pregunta de investigación.

Análisis de resultados mediante estadística descriptiva.

Discusión de los datos y conclusiones.

Reporte de investigación escrito y presentación oral.

MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:

Al inicio de la unidad de enseñanza-aprendizaje el profesorado presentará el contenido de la UEA, las modalidades de conducción y los criterios de evaluación. El profesorado estimulará el trabajo práctico acompañado de una constante actitud reflexiva sobre los hechos experimentales. De igual forma, organizará e incluirá estrategias de enseñanza que motiven la participación del alumnado en actividades (preguntas, lluvia de ideas, mesas redondas, solución de problemas, entre otras) que favorezcan el trabajo colaborativo y la interacción entre todos los participantes del mismo. Se promoverá el pensamiento lógico, el trabajo en equipo y el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).

Esta Unidad de Enseñanza-Aprendizaje podrá impartirse en modalidad presencial, remota o mixta dependiendo de las condiciones que prevalezcan en el momento. Es recomendable que el profesorado se apoye en el uso de las TIC.

MODALIDADES DE EVALUACION:

Evaluación Global:

La evaluación terminal estará integrada por la calificación de los reportes de las prácticas realizadas en el laboratorio, el informe escrito y la presentación oral del trabajo realizado en equipo con referencia a los temas ocho y nueve del contenido sintético. Los factores de ponderación serán a juicio del profesorado y se darán a conocer al inicio de la unidad de enseñanza-aprendizaje.

Evaluación de Recuperación:

Para presentar la evaluación de recuperación será necesario haber cursado la UEA. A juicio del profesorado, la evaluación podrá ser global o complementaria. El alumnado presentará en forma oral y escrita el trabajo experimental al que se refieren los temas ocho y nueve del contenido sintético.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 347

Norma Tondero López

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

CLAVE 2300038 METODO CIENTIFICO EXPERIMENTAL

BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:

Necesaria:

1. Baena, P. G. (2002). Metodología de la investigación. México: Grupo Editorial Patria S.A. de C.V.
2. Daniel, W. W. (2005). Bioestadística base para el análisis de las Ciencias de la Salud. 4a. Edición. México: Limusa Wiley.
3. Macci, R. L. (2020). Introducción a la estadística en Ciencias de la Salud. 3a. Edición. México: Médica Panamericana.
4. Martínez, T., Camacho, M. A. D. y Huerta, O. J. (2018). Manual de prácticas del laboratorio de biología celular y genética molecular (bioseguridad). México: Manual moderno.
5. Méndez, R. I., Namihira, G. D., Moreno, A. L. y Sosa, M. C. (2011). El protocolo de investigación. 2a. Edición. México: Trillas.
6. Riveros, H. G., Julian A. y Riveros, H. (2007). Método Científico Experimental. México: Trillas.
7. Ruiz, G. F. J. y Ayala, R. (2004). El método en las ciencias. México: FCE.
8. Santillan, M. (2003). Cálculos químicos para la preparación de soluciones. México: Trillas.
9. Spencer, N. J., Bodner, G. M. y Rickard, L. M. (2000). Química: estructura dinámica. México: CECSA.
10. Umland, J. B. y Bellama J. M. (2000). Química general. México: Intl. Thomson Eds.
11. Villareal, R. E. (2011). El protocolo de investigación en las ciencias de la salud. México: Trillas.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547*Norma Tondero López*

LA SECRETARIA DEL COLEGIO



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

PROGRAMA DE ESTUDIOS

UNIDAD	IZTAPALAPA	DIVISION	CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD	1 / 6
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		CRED.	10
2130045	PRECALCULO		TIPO	OBL.
H.TEOR. 4.0	SERIACION		TRIM.	I
H.PRAC. 2.0				

OBJETIVO(S) :

Objetivo General:

Al final de la UEA el alumnado será capaz de:

Describir y aplicar las operaciones básicas de aritmética y álgebra. Analizar, operar y aplicar las funciones y los elementos que las constituyen, así como sus gráficas.

Objetivos parciales:

Al final de la UEA el alumnado será capaz de:

- Usar adecuadamente la ley distributiva, las fracciones, radicales y los porcentajes, además de aplicarlas a situaciones reales.
- Realizar operaciones algebraicas tales como: el despeje de variables, la solución de ecuaciones lineales, cuadráticas, exponenciales y logarítmicas en una variable, las factorizaciones y productos notables, la simplificación de expresiones algebraicas, así como la solución de desigualdades lineales con y sin valor absoluto.
- Identificar los elementos que definen a una función: dominio e imagen.
- Analizar la gráfica de funciones: lineales, cuadráticas, potenciales, racionales, exponenciales y logarítmicas (considerando las asíntotas).
- Efectuar operaciones entre funciones, especialmente la composición.
- Entender a las funciones invertibles como elementos de despeje o cancelación en una operación.
- Aplicar las funciones para describir fenómenos naturales.

CONTENIDO SINTETICO:

1. Aritmética.
 - 1.1 Noción de conjunto. Conjuntos de números.
 - 1.2 Reglas básicas.
 - 1.3 Valor absoluto.
 - 1.4 Fracciones y divisiones.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Pondero Lopez

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS	2/ 6
CLAVE	2130045	PRECALCULO

- 1.5 Razones y proporciones; porcentajes y partes por millón.
- 1.6 Exponentes y radicales.
2. Elementos de Álgebra.
 - 2.1 Lenguaje algebraico.
 - 2.2 Operaciones algebraicas.
 - 2.3 Racionalización.
 - 2.4 Noción de identidad. Productos notables.
 - 2.5 Factorización.
 - 2.6 Simplificación de fracciones algebraicas.
 - 2.7 Solución de ecuaciones lineales y cuadráticas en una variable. Sistemas de ecuaciones lineales 2x2, determinantes.
 - 2.8 Aplicaciones.
3. Funciones.
 - 3.1 Intervalos. Desigualdades lineales. Desigualdades lineales con valor absoluto.
 - 3.2 Concepto de función. Dominio, contradominio e imagen.
 - 3.3 Funciones lineales. Pendiente y ordenada al origen. Ecuación de la recta. Gráfica de una recta a partir de su ecuación. Solución gráfica de una ecuación lineal. Intersección de dos rectas y su interpretación como solución de sistemas de ecuaciones lineales de 2x2.
 - 3.4 Funciones cuadráticas. Concavidad y vértice de una parábola. Intersecciones con los ejes. Gráfica de una función cuadrática, con traslaciones y escalamiento. $x^{\frac{1}{2}}, x^3, x^{\frac{1}{3}}, x^4, x^{\frac{1}{4}}$ y sus gráficas.
 - 3.5 Funciones potencia del tipo $x^{\frac{1}{2}}, x^3, x^{\frac{1}{3}}, x^4, x^{\frac{1}{4}}$ y sus gráficas.
 - 3.6 Funciones racionales del tipo $\frac{ax+b}{cx+d}$, identificando las asíntotas.
4. Operaciones entre funciones.
 - 4.1 Operaciones entre funciones: suma, producto, cociente y composición.
 - 4.2 Funciones inyectivas y suprayectivas. Funciones invertibles.
5. Funciones exponenciales y logarítmica.
 - 5.1 Funciones exponenciales del tipo a^x con $0 < a < 1$ y $a > 1$. Propiedades y leyes de las funciones exponenciales. Gráfica de una exponencial del tipo a^x .
 - 5.2 La función exponencial, e^x . Ecuaciones exponenciales. La gráfica de funciones del tipo $a + be^{cx}$.
 - 5.3 Funciones logarítmicas del tipo $\log_a x$ con $0 < a < 1$ y $a > 1$. Gráficas de funciones logarítmicas del tipo $\log_a x$. Las funciones a^x y $\log_a x$ como funciones inversas. Propiedades y leyes de los logaritmos. Cambios de bases.
 - 5.4 La función logaritmo natural, \ln . Ecuaciones logarítmicas.
 - 5.5 Aplicaciones en Ciencias Biológicas.

MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:

1. Al inicio de la unidad de enseñanza-aprendizaje, el profesorado presentará


UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA
 Casa abierta al tiempo

ADECUACION
 PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
 EN SU SESION NUM. 547


LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS	3/ 6
CLAVE	2130045	PRECALCULO

el contenido de la UEA, las modalidades de conducción y los criterios de evaluación. El profesorado generará los escenarios para el aprendizaje, utilizando recursos didácticos diversos como lecturas, medios audiovisuales, así como tecnologías de la información y comunicación (TIC). (Graficador Geogebra, Thatquiz, Excel, Mafa-graficador, Wolfram, entre otros).

2. Las horas-práctica se conducirán en la modalidad de taller donde se genere un espacio de práctica para que el alumnado resuelva ejercicios, aplicaciones, casos, problemas, etc. Con la inducción, solución de dudas y retroalimentación inmediata del profesorado.
3. En cada tema se realizarán ejercicios aplicados a las ciencias biológicas y de la salud.
4. A juicio del profesorado se considerarán los siguientes elementos:
 - a. La Aritmética debe tratarse como la base para el entendimiento de los temas posteriores. En Conjuntos de números se definirán \mathbb{N} , \mathbb{Z} , \mathbb{Q} , \mathbb{R} , subconjuntos de ellos y las operaciones básicas: unión, intersección y complemento. Es importante ejercitar (no demostrar) las reglas básicas como son: la propiedad asociativa, conmutativa y distributiva especialmente en las fracciones, así como el uso de los paréntesis y manejar el concepto de valor absoluto como una distancia entre dos puntos. Se debe diferenciar un número racional de una división o fracción. Se recomienda desarrollar el concepto de porcentaje como una distribución de elementos que constituyen un todo. Se deben manejar las leyes de los exponentes y emplearlas con exponentes enteros, fraccionarios y la simplificación de divisiones que los contengan. Se recomienda realizar simplificación de divisiones donde se incluyan exponentes y radicales. Deben presentarse aplicaciones que involucren el uso de proporciones directas e inversas, fracciones y porcentajes.
 - b. En la revisión del tema Elementos de Álgebra debe ejercitarse la habilidad para manipular variables utilizando diferentes símbolos (letras); por ejemplo, resolver problemas del mismo tipo usando variables diferentes. En la simplificación se debe hacer hincapié en la notación y el uso de paréntesis. Distinguir con claridad la diferencia entre ecuación e identidad. Se deben plantear y resolver problemas donde aparezcan ecuaciones lineales, cuadráticas y sistemas de ecuaciones 2×2 .
 - c. En el tema de Funciones, insistir en el cálculo del dominio de una función, para lo cual será necesario resolver desigualdades de la forma: $ax + b < cx + d$, $|ax + b| \leq c$ y $|ax + b| \geq c$. En la parte de funciones lineales, cuadráticas, potencias y racionales, el trazo de las gráficas es fundamental. Aplicaciones de estas funciones básicas se pueden encontrar en los textos recomendados para la unidad de enseñanza-aprendizaje. A partir de la gráfica de una función f_x construir las gráficas de las funciones $f(x+c)$, $cf(x)$, $f(cx)$, $f(|x|)$. Para esto se recomienda apoyarse en las tecnologías de comunicación e



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

Casa abierta al tiempo

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 497

Norma Tondero Lopez

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

información. Se debe procurar que el alumnado describa en forma verbal y escrita las gráficas de las funciones y que asocie esa descripción con la función. En las aplicaciones, la descripción debe extenderse a su interpretación dentro del fenómeno de interés.

- d. Para el tema de Operaciones entre funciones, es importante que se realice el cálculo del dominio de una suma, un producto, un cociente y una composición de funciones. Se debe mencionar la relación que existe entre el dominio e imagen de una función y su inversa.
- e. Se sugiere introducir la Función Exponencial de base 2 como un proceso de duplicación y a partir de ésta continuar con otras funciones de diversas bases, entre ellas e . Aplicar las leyes de los exponentes para las funciones y ecuaciones exponenciales. Trazar la gráfica de las funciones exponenciales con diversas bases y en particular de e^x , a partir de ésta construir las gráficas de funciones del tipo $+be^{cx}$. $a+be^{cx}$.
- f. Para las Funciones Logarítmicas es importante hacer notar que las funciones a^x y $\log_a x$ son funciones inversas. Es igualmente importante reconocer sus propiedades y leyes, así como relaciones del tipo: $\log_a 1 = 0$, $\log_a a = 1$, $\log_a a^x = x$, $\log_a a^x = x$ y distinguir la base e denotando este logaritmo como \ln . Resolver ecuaciones que involucren logaritmos y exponenciales. En cuanto a las aplicaciones de crecimiento poblacional, desintegración radioactiva, temperatura, etcétera, ilustrar con ejemplos donde se requiera despejar indistintamente una cantidad mediante el proceso de tomar logaritmos o exponenciales.
5. Se debe promover la detección y solución de errores por parte del alumnado, la descripción por parte del alumnado del proceso que siguió para resolver un problema, la verbalización de las funciones y gráficas, la lectura de los textos complementarios y su análisis dentro del contexto de la unidad de enseñanza-aprendizaje. Asimismo, se debe reforzar el uso adecuado de los elementos de graficamiento y de la escritura de las matemáticas.
6. Previo al inicio de la unidad de enseñanza-aprendizaje y a la aplicación de las evaluaciones parciales, el profesorado deberá reunirse para consensuar las diversas actividades y el funcionamiento de éstas durante el trimestre. Además, al final de cada unidad de enseñanza-aprendizaje se deberá realizar una evaluación de las actividades y resultados académicos obtenidos y en su caso, discutir y proponer las adecuaciones pertinentes.
7. Esta Unidad de Enseñanza-Aprendizaje podrá impartirse en modalidad presencial, remota o mixta dependiendo de las condiciones que prevalezcan en el momento. Es recomendable que el profesorado se apoye en el uso de las TIC.

MODALIDADES DE EVALUACION:



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADÉMICO
EN SU SESION NUM. 347

Norma Tondero López

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS	5/ 6
CLAVE 2130045	PRECALCULO	

Evaluación global:

Los factores de evaluación y su ponderación serán a juicio del profesorado y se darán a conocer al inicio de la unidad de enseñanza-aprendizaje. Esta incluirá evaluaciones periódicas (departamentales), y otros elementos que a juicio del profesorado considere relevantes, así mismo, se podrá considerar una evaluación terminal. Se realizarán tres exámenes departamentales, con la siguiente calendarización y contenido:

Primer departamental se aplicará al final de semana 4 y los temas a evaluar serán: Aritmética y Elementos de Álgebra.

Segundo parcial se aplicará al final de semana 8 y el tema a evaluar será: Funciones.

Tercer parcial se aplicará en la última semana del periodo de clases o en la semana de evaluaciones globales y los temas a evaluar serán: Operaciones entre funciones y Funciones exponenciales y logarítmicas.

Los exámenes departamentales se aplicarán en el horario de clase establecido.

Evaluación de recuperación:

Consistirá en una evaluación escrita que, a juicio del profesorado, incluya todos los contenidos del programa o sólo aquellos que no fueron cumplidos mediante evaluación global.

BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:

Necesaria:

1. Baldor, Aurelio. (2019) Álgebra. 4a. Edición. Patria.
2. Barnett, R., Ziegler, M. y Byleen, K. (2000) Precálculo, funciones y gráficas, McGraw Hill, México.
3. Becerril, R, Reyes G. (2012). Precálculo. 2a. Edición. Editorial Trillas.
4. Cole, J. A., y Swokowski, E. W. (2018) Precálculo. Álgebra y trigonometría con geometría analítica. CENGAGE Learning.
5. Haeussler, E. Paul R., Woaod R., Flores Treviño M. A., Garza Santos M. C. Garza Pinal M. T., Arenas Velasco R., Sánchez Velázquez M. I. (2012) Precálculo. 1a. Edición. PEARSON.
6. Hughes-Halet, D., Gleason A. M., Lock P. F. (2003). Cálculo aplicado. 2a. Edición. CECSA.
7. Larson, R. (2018). Precálculo Introducción a las matemáticas universitarias. CENGAGE Learning.
8. Miller, J. y Gerken, D. (2019). Álgebra universitaria y trigonometría. McGraw Hill.
9. Neuhauser, C. (2004). Matemáticas para ciencias. Pearson Education. España.
10. Oteyza, E., Hernández C., Lam E. (1996). Álgebra. Prentice Hall.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

Casa abierta al tiempo

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 347

Norma Tondero Lopez

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

11. Prado, P.C.D., Santiago, A.R.D., Aguilar, S.G.P., Rodríguez, L.G., Quezada, B.M.L., Gómez, M.J.L., Ruíz, H.B.R. y Florido S.A. (2006). Precálculo, enfoque de resolución de problemas. Pearson.
12. Reyes, G, Becerril R. (2016). Biomatemáticas I. Editorial Trillas.
13. Sánchez, H. (2000). Solucionario de Baldor: los 6400 problemas de álgebra de Baldor, resueltos. Ecoe Ediciones, (Disponible para la comunidad UAM. <https://www.digitaliapublishing.com/a/70431/>)
14. Silva Ochoa, J. M., Lazo Quintanilla A. (2009). Álgebra Preuniversitaria. 2a. Edición. Limusa.
15. Stewart, J. Redlin, L. y Watson, S. (2017). Precálculo. Matemáticas para el cálculo. 7a. Edición. CENGAGE Learning,
16. Wisniewski, P. M. y Gutiérrez Banegas, A. L. (2003). Introducción a las matemáticas universitarias. Mc Graw Hill, México.

Recomendable:

1. Beckmann, P. (2008). Historia de pi. México: QED Conaculta Librería.
2. Benson, S.W. (2004). Cálculos Químicos: Una introducción al uso de las matemáticas en la química. LIMUSA. México.
3. Borges, J. (1999). El aleph/El jardín de los senderos que se bifurcan/La biblioteca de Babel Alianza Editorial.
4. Enzesberger, H. M. (1997). El diablo de los números. Ediciones Siruela.
5. Guedj, D. (2009). El teorema del loro. Anagrama (298). 5a. Edición.
6. Goldratt, M. Eliyahu. (2005) La meta. 3a. Edición. Díaz de Santos.
7. Hernández, G. y Velasco Hernández J. X. (1999). El manantial escondido. Un acercamiento a la Biología teórica y Matemática. Fondo de Cultura Económica.
8. Jasson, J. (2014). La analfabeta que era un genio de los números. Narrativa Salamandra.
9. Kasner, E., Newman J. (2007). Matemáticas e imaginación. QED Conaculta Librería.
10. Maor, E. (2006). e: historia de un número. QED Conaculta Librería.
11. Paenza, A. (2006). Matemática ¿estás ahí? Siglo XXI.
12. Perelman, Y.I. (1975). Aritmética recreativa. Cultura Popular.
13. Perelman, Y. (1982). Álgebra recreativa. Ciencia Popular. Ed Mir-Moscú.
14. Prieto, C. (2005). Aventuras de un duende en el mundo de las matemáticas. Fondo de cultura económica: La ciencia para todos (206).
15. Verne, J. (2007). De la Tierra a la Luna. Alrededor de la Luna. Editorial Porrúa, Colección "Sepan Cuantos" (111).



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

Casa abierta al tiempo

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Tondero López

LA SECRETARIA DEL COLEGIO



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

PROGRAMA DE ESTUDIOS

UNIDAD	IZTAPALAPA	DIVISION	CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD	1 / 4
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		CRED.	15
2300042	QUIMICA ORGANICA I		TIPO	OBL.
H.TEOR.	6.0			TRIM.
H.PRAC.	3.0	SERIACION	II	
		2300034		

OBJETIVO(S) :

Objetivo general:

Al final de la UEA el alumnado será capaz de:

Conocer la estructura básica de las moléculas orgánicas, así como algunas interacciones que ocurren entre ellas, además de su aplicación en la vida diaria resaltando la importancia de la química para la comprensión de las Ciencias Biológicas y de la Salud.

Objetivos parciales:

Al final de la UEA el alumnado será capaz de:

- Identificar los principales grupos funcionales y familias de moléculas orgánicas.
- Distinguir los diferentes tipos de isomería que poseen los compuestos orgánicos.
- Desarrollar los mecanismos de las reacciones de adición, sustitución y eliminación.
- Describir las propiedades físicas y químicas que tienen los compuestos orgánicos presentes en el programa de esta UEA.

CONTENIDO SINTETICO:

1. El enlace químico en los compuestos orgánicos.
 - 1.1 Enlace iónico, enlace covalente y enlace covalente coordinado.
 - 1.2 Estructura atómica del carbono: hibridación sp^3 , sp^2 y sp . Comparación entre metano, agua y amoníaco, como ejemplos de hibridación.
 - 1.3 Polaridad de enlace y su efecto sobre las propiedades físicas y químicas de los compuestos.
 - 1.4 Rompimiento de enlace covalente: homólisis y heterólisis.
 - 1.5 Introducción a las reacciones químicas de compuestos orgánicos (adición, sustitución, eliminación).



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADÉMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Pondero López

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS	2/ 4
CLAVE	2300042	QUIMICA ORGANICA I

2. Formulación de los principales grupos funcionales.
 - 2.1 Alcanos, alquenos, alquinos, compuestos aromáticos, haluros, alcoholes, éteres, aldehídos, cetonas, aminas y ácidos carboxílicos y sus derivados.
3. Alcanos.
 - 3.1 Estructura y nomenclatura.
 - 3.2 Reacciones de los alcanos.
 - 3.2.1 Sustitución por radicales libres: halogenación.
 - 3.2.2 Combustión.
 - 3.3 Cicloalcanos.
4. Alquenos.
 - 4.1 Estructura y nomenclatura.
 - 4.2 Características de los enlaces pi.
 - 4.3 Isomería cis-trans y E-Z.
 - 4.4 Propiedades físicas.
 - 4.5 Propiedades químicas: reacciones de adición.
 - 4.5.1 Adición de haluros de hidrógeno.
 - 4.5.2 Adición de agua.
 - 4.5.3 Adición de halógenos.
 - 4.5.4 Hidrogenación de alquenos.
 - 4.6 Oxidación de alquenos: reacciones con permanganato y ozonólisis.
 - 4.7 Obtención de alquenos a partir de halogenuros de alquilo y alcoholes.
 - 4.8 Importancia biológica: licopeno, beta-caroteno, etileno etc.
5. Compuestos aromáticos.
 - 5.1 Estructura y nomenclatura.
 - 5.2 Resonancia.
 - 5.2.1 Reglas de resonancia.
 - 5.2.2 Modelos de resonancia: benceno y otros.
 - 5.2.3 Estabilidad y energía de resonancia.
 - 5.3 Aromaticidad.
 - 5.3.1 Características de aromaticidad.
 - 5.3.2 Modelos de compuestos aromáticos: benceno y policíclicos; compuestos heterocíclicos aromáticos.
 - 5.3.3 Reacciones de los compuestos aromáticos:
 - 5.3.3.1 Sustitución electrofílica aromática y mecanismos en el benceno: nitración, halogenación, sulfonación, alquilación y acilación.
 - 5.3.3.2 Efectos de los grupos sustituyentes en la sustitución electrofílica aromática.
 - 5.4 Importancia biológica polifenoles como antioxidantes.
6. Alcoholes.
 - 6.1 Estructura y nomenclatura.
 - 6.2 Propiedades físicas: polaridad, solubilidad y punto de ebullición.
 - 6.3 Propiedades químicas: reacciones de sustitución y eliminación.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Tondero López

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS	3/ 4
CLAVE	2300042	QUIMICA ORGANICA I

6.4 Importancia biológica: oxidación de alcoholes.

7. Aldehídos y cetonas.

7.1 Estructura y nomenclatura.

7.2 Propiedades físicas: polaridad, solubilidad, punto de ebullición.

7.3 Propiedades químicas: reacciones de adición de alcoholes y aminas.

7.4 Importancia biológica.

8. Aminas.

8.1 Estructura y nomenclatura.

8.2 Propiedades físicas: polaridad, solubilidad, punto de ebullición.

8.3 Propiedades químicas: formación de sales y conversión a amidas.

8.4 Importancia biológica: aminoácidos y bases púricas y pirimídicas.

9. Ácidos carboxílicos y sus derivados.

9.1 Estructura y nomenclatura (ácidos carboxílicos, ésteres, amidas, halogenuros de acilo y anhídridos).

9.2 Propiedades físicas: polaridad, solubilidad, punto de ebullición.

9.3 Propiedades químicas: métodos de obtención de ésteres, amidas, halogenuros de acilo y anhídridos.

9.4 Importancia biológica: enlace peptídico.

MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:

1. Al inicio de la unidad de enseñanza-aprendizaje el profesorado presentará el contenido de la UEA, las modalidades de conducción y los criterios de evaluación. El profesorado expondrá y discutirá con el alumnado, apoyado por medios como pizarrón y medios audiovisuales.
2. En cada uno de los temas del programa se revisará la nomenclatura, la estructura molecular, las propiedades físicas y químicas, así como los mecanismos de reacción de las diferentes reacciones químicas. Se realizarán sesiones prácticas en el laboratorio para lo cual el profesorado explicará en clase las bases teóricas previo al desarrollo de la sesión experimental.
3. El alumnado leerá, presentará y discutirá artículos de temas relacionados con el temario.
4. Esta Unidad de Enseñanza-Aprendizaje podrá impartirse en modalidad presencial, remota o mixta dependiendo de las condiciones que prevalezcan en el momento. Es recomendable que el profesorado se apoye en el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC).



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

Casa abierta al tiempo

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADÉMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Pondero Lopez

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS	4 / 4
CLAVE	2300042	QUIMICA ORGANICA I

MODALIDADES DE EVALUACION:

Evaluación global:

Incluirá al menos dos evaluaciones periódicas y una evaluación terminal de las partes teórica y práctica. Las primeras podrán realizarse por medio de la participación del alumnado, evaluaciones escritas, tareas, reportes escritos, exposiciones e informes de la parte práctica. Los factores de ponderación serán a juicio del profesorado y se darán a conocer al inicio de la unidad de enseñanza-aprendizaje.

Evaluación de recuperación:

Consistirá en una evaluación escrita que, a juicio del profesorado, incluya todos los contenidos del programa o sólo aquellos que no fueron cumplidos mediante evaluación global.

BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:

Necesaria:

1. Bruice, P. Y. (2008). Química Orgánica, 5a. Ed. Pearson Educación, Ciudad de México.
2. Cruz, F., Haro, J.A., López I. Alatorre SaS.A., (2015). Guía Temática para el Curso de Química Orgánica I. 1a. Ed. UAM-Iztapalapa, Ciudad de México.
3. Cruz, F., López, I. Alatorre, S.A., Haro, J.A., (2017). Ejercicios para el Curso de Química Orgánica. 1a. Ed. UAM-Iztapalapa, Ciudad de México.
4. Mc Murry. J. 2014. Química Orgánica. 8a. Ed. CENAGE Learning S.A. de C.V. Ciudad de México.
5. Morrison, R.T. y Boyd, R.N. (1998). Química Orgánica, 5a. Ed. Pearson Educación, Ciudad de México.
6. Wade, L.G. (2012). Química Orgánica Vol. 1 y 2. 7a. Ed. Pearson Educción. Ciudad de México.





Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

PROGRAMA DE ESTUDIOS

UNIDAD	IZTAPALAPA	DIVISION	CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD	1 / 6
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		CRED.	10
2130046	CALCULO DIFERENCIAL		TIPO	OBL.
H.TEOR. 4.0	SERIACION		TRIM. II	
H.PRAC. 2.0	2130045			

OBJETIVO(S) :

Objetivos Generales:

Al final de la UEA el alumnado será capaz de:

- Utilizar las funciones trigonométricas, sus gráficas e identidades.
- Reconocer y aplicar el concepto de derivada.

Objetivos parciales:

Al final de la UEA el alumnado será capaz de:

- Utilizar las funciones trigonométricas, sus gráficas e identidades más frecuentes.
- Entender el concepto de límite de una función real y sus algoritmos básicos de cálculo.
- Utilizar la derivada de funciones reales incluyendo las derivadas de orden superior.
- Emplear el cálculo de la derivada para cuantificar variaciones instantáneas de procesos naturales.
- Utilizar los métodos clásicos para resolver problemas de optimización.
- Trazar las gráficas de las funciones mediante el uso de las técnicas estándares del cálculo.

CONTENIDO SINTETICO:

1. Funciones trigonométricas.
 - 1.1 Grados y radianes. Conversión.
 - 1.2 Funciones trigonométricas en un triángulo rectángulo.
 - 1.3 Definición de las funciones trigonométricas en un número real.
 - 1.4 Gráficas de las funciones $a + b \operatorname{sen} x$ y $a + b \operatorname{cos} x$.
 - 1.5 Las funciones $\operatorname{tan} x$, $\operatorname{cot} x$, $\operatorname{sec} x$ y $\operatorname{csc} x$. Definición en términos de $\operatorname{sen} x$ y $\operatorname{cos} x$. Gráficas.
 - 1.6 Funciones trigonométricas inversas.
 - 1.7 Identidades trigonométricas.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADÉMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Pondero López
LA SECRETARÍA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS	2 / 6
CLAVE	2130046	CALCULO DIFERENCIAL

2. Límites y continuidad de funciones.
 - 2.1 Concepto intuitivo de límite de una función en un punto.
 - 2.2 Límites de suma, resta, producto y cociente de funciones.
 - 2.3 Límite de una función al infinito. Asíntotas.
 - 2.4 Concepto intuitivo de continuidad de una función.
3. La derivada de una función.
 - 3.1 Tasa de cambio, tangentes.
 - 3.2 Fórmulas de diferenciación. Derivada de la función potencial ax^n , la exponencial e^x y la logarítmica $\ln x$.
 - 3.3 Las derivadas de suma, producto y cociente de funciones. Regla de la cadena.
 - 3.4 Derivadas de las funciones trigonométricas.
 - 3.5 Diferenciación implícita.
 - 3.6 Derivadas de las funciones trigonométricas inversas.
 - 3.7 Derivadas de orden superior.
4. Aplicaciones de la derivada.
 - 4.1 La regla de L'Hôpital.
 - 4.2 Polinomios de Taylor.
 - 4.3 Funciones monótonas. Intervalos de crecimiento y de decrecimiento de una función.
 - 4.4 Valores máximos y mínimos de una función.
 - 4.4.1 Puntos críticos y valores críticos.
 - 4.4.2 Criterios de la primera y la segunda derivada.
 - 4.4.3 Valores extremos: locales y globales. Problemas de optimización.
 - 4.5 Concavidad. Puntos y valores de inflexión.
 - 4.6 El trazo de la gráfica de una función.
 - 4.7 La aplicación de la derivada en las Ciencias Naturales. Velocidades de reacción, de crecimiento corporal y de crecimiento poblacional.

MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:

1. Al inicio de la unidad de enseñanza-aprendizaje, el profesorado presentará el contenido de la UEA, las modalidades de conducción y los criterios de evaluación. El profesorado generará los escenarios para el aprendizaje, utilizando recursos didácticos diversos como lecturas, medios audiovisuales, así como Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC). (graficador Geogebra, Thatquiz, Excel, Mafa-graficador, Wolfram, entre otros).
2. Las horas-práctica se conducirán en la modalidad de taller donde se genere un espacio de práctica para que el alumnado resuelva ejercicios, aplicaciones, casos, problemas, etc. con la inducción, solución de dudas y retroalimentación inmediata del profesorado.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

Casa abierta al tiempo

ADecuACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Quintana López
LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS	3/ 6
CLAVE	2130046	CALCULO DIFERENCIAL

3. A juicio del profesorado se considerarán los siguientes elementos:

- a. Para el tema de **Funciones trigonométricas**, hacer la distinción y conversión entre grados y radianes. Calcular $\text{sen } x$ y $\text{cos } x$ en los argumentos $0^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ$ y 90° , utilizando triángulos rectángulos, y sus correspondientes valores en radianes. Trazar la gráfica de las $\text{sen } x$ y $\text{cos } x$ y a partir de éstas identificar distintos valores de la forma $\text{sen}(\frac{n\pi}{m}), \text{cos}(\frac{n\pi}{m})$. A partir de las gráficas $\text{sen } x$ y $\text{cos } x$ trazar las gráficas $a + b\text{sen } x$ y $a + b\text{cos } x$. Definir las funciones trigonométricas restantes, basándose en las funciones $\text{sen } x$ y $\text{cos } x$, así como las funciones trigonométricas inversas. Determinar sus dominios y bosquejar sus gráficas. Para las identidades, presentar: pitagórica, de la suma de dos ángulos, del ángulo doble y algunas que permitan la manipulación de las mismas. Resaltar la diferencia entre ecuación e identidad.
- b. En **Límites y continuidad de funciones** se debe introducir el concepto de límite en forma intuitiva, para posteriormente centrarse en el cálculo de límites y la manipulación de expresiones racionales y trigonométricas. Además, es recomendable introducir límites de cocientes del tipo que definen derivadas. El uso de gráficas de funciones simples debe ser extensivo para mostrar la relación que existe entre límite y continuidad y su interpretación dentro de un proceso biológico continuo como en el crecimiento logístico, la relación edad-talla, edad-peso, entre otros.
- c. En el tema de la **Derivada de una función**, introducir la derivada como una tasa de cambio instantánea e ilustrar ampliamente explicando su significado (geométrico, físico, biológico). Ejercitar las fórmulas de derivación, demostrar sólo las del tipo ax^n con n entero positivo y enunciar las fórmulas de derivación para las funciones e^x y $\ln x$. Presentar la derivada de las funciones trigonométricas básicas $\text{sen } x$ y $\text{cos } x$ y a partir de éstas deducir las funciones trigonométricas $\tan x, \cot x, \sec x$ y $\csc x$. Para la regla de la cadena, ilustrar con ejemplos del tipo $e^{f(x)}, \ln f_x, \text{sen } f_x, \text{cos } f_x, \tan f_x$. En el tema de diferenciación implícita, se pueden deducir las fórmulas de derivación de las funciones trigonométricas inversas. Explicar con ejemplos sencillos las nociones de condición necesaria y condición suficiente. Resaltar la importancia de probar la doble implicación, cuando se presente el caso.
- d. En el tema de **Aplicaciones de la derivada** se deberá enfatizar los siguientes puntos:
Referente al tema de la **regla de L'Hôpital** aplicar solo a los casos:
 $\frac{0}{0}, \pm \frac{\infty}{\infty}$
Aplicar los **polinomios de Taylor** para aproximar funciones como $\text{sen } x, \text{cos } x, e^x$, ejemplificando con polinomios de grado pequeño.
Gráficas de funciones indicando los elementos de éstas: intervalos de crecimiento, de decrecimiento, de concavidad, convexidad, así como la localización y clasificación de los puntos críticos, y los de



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

Casa abierta al tiempo

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Tondero Lopez
LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS	4 / 6
CLAVE	2130046	CALCULO DIFERENCIAL

inflexión. Es conveniente hacer notar las clases de puntos críticos que existen, ya sea donde la derivada se anula o bien donde la derivada no existe. Se recomienda hacer gráficas de funciones:

- Polinomios
- Racionales del tipo $\frac{ax+b}{cx^2+dx+e}$
- Trigonométricas
- $f(x) = (ax + b)e^{cx+d} + f$
- $f(x) = ax^n \ln x$
- $f(x) = a/(b + ce^{dx})$

En las aplicaciones a las ciencias biológicas es conveniente hacer la interpretación de la derivada como la razón de cambio correspondiente y cuando sea necesario los puntos críticos como puntos de equilibrio (concentración máxima, temperatura de equilibrio, etc.).

4. Se debe promover la detección y solución de errores por parte del alumnado, la descripción por parte del alumnado del proceso que siguió para resolver un problema, la verbalización de las funciones y gráficas, la lectura de los textos complementarios y su análisis dentro del contexto de la unidad de enseñanza-aprendizaje. Asimismo, se debe reforzar el uso adecuado de los elementos de graficado y de la escritura de las matemáticas.
5. Antes de iniciar la unidad de enseñanza-aprendizaje y también previo a la aplicación de cada evaluación departamental, el profesorado deberá reunirse para consensuar las diversas actividades (incluidas fechas de las evaluaciones departamentales, uso de tecnologías de la información y lecturas adicionales). Además, al finalizar el trimestre el profesorado deberá entregar al coordinador o coordinadora de apoyo de matemáticas para CBS, una evaluación de las actividades y resultados académicos obtenidos y en su caso, proponer las adecuaciones pertinentes.
6. Esta Unidad de Enseñanza-Aprendizaje podrá impartirse en modalidad presencial, remota o mixta dependiendo de las condiciones que prevalezcan en el momento. Es recomendable que el profesorado se apoye en el uso de las TIC.

MODALIDADES DE EVALUACION:

Evaluación global:

Los factores de evaluación y su ponderación serán a juicio del profesorado y se darán a conocer al inicio de la unidad de enseñanza-aprendizaje. Esta incluirá evaluaciones periódicas (departamentales), y otros elementos que a juicio del profesorado considere relevantes, así mismo, se podrá considerar una evaluación terminal. Se realizarán tres exámenes departamentales, con la siguiente calendarización y contenido:



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

Casa abierta al tiempo

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 147

Norma Pondero Lopez

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS	5/ 6
CLAVE	2130046	CALCULO DIFERENCIAL

Primer departamental se aplicará al final de semana 4 y los temas a evaluar serán: Funciones trigonométricas, Límites y continuidad de funciones.

Segundo parcial se aplicará al final de semana 7 y el tema a evaluar será: Derivada de una función.

Tercer parcial se aplicará en la última semana del periodo de clases o en la semana de evaluaciones globales y el tema a evaluar será: Aplicaciones de la derivada.

Los exámenes departamentales se aplicarán en el horario de clase establecido.

Evaluación de recuperación:

Consistirá en una evaluación escrita que, a juicio del profesorado, incluya todos los contenidos del programa o sólo aquellos que no fueron cumplidos mediante evaluación global.

BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:

Necesaria:

1. Edwards, C. Henry, y Penney, David E. (2008). Cálculo con trascendentes tempranas. 7a. Edición. Prentice Hall.
2. Hughes-Halet, D., Gleason A. M., Lock P. F. (2003). Cálculo aplicado. 2a. Edición. CECSA.
3. Larson, R., Edwards, B. (2016). Cálculo I. 10a. Edición, México: CENGAGE Learning. (Disponible en BIDI UAM)
4. Leithold, Louis. (1998). El cálculo. Oxford University Press.
5. Neuhauser, C. (2004). Matemáticas para ciencias. Pearson Education.
6. Stewart, J. (2018). Cálculo, 8a. Edición. CENGAGE Learning. (Disponible en BIDI UAM)

Recomendable:

1. Beckmann, P. (2008). Historia de pi. QED Conaculta Librería.
2. Benson, S.W. (2004). Cálculos Químicos: Una introducción al uso de las matemáticas en la química. LIMUSA.
3. Borges, J. (1999). El aleph/El jardín de los senderos que se bifurcan/La biblioteca de Babel Alianza Edi España.
4. Enzesberger, H. M. (1997). El diablo de los números. Ediciones Siruela.
5. Guedj, D. (2009). El teorema del loro. Anagrama (298), 5a. Edición.
6. Goldratt, M. Eliyahu. (2005). La meta. 3a. Edición. Díaz de Santos.
7. Hernández, G. y Velasco Hernández J. X. (1999). El manantial escondido. Un acercamiento a la Biología teórica y Matemática. Fondo de Cultura Económica.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

Casa abierta al tiempo

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Pondero López

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS	6/ 6
CLAVE	2130046	CALCULO DIFERENCIAL

8. Jasson, J. (2014). La analfabeta que era un genio de los números. Narrativa Salamandra.
9. Kasner, E., Newman J. (2007) Matemáticas e imaginación. QED Conaculta Librería.
10. Maor, E. (2006). *e*: historia de un número. QED Conaculta Librería.
11. Paenza, A. (2006). Matemática ¿estás ahí? Siglo XXI.
12. Perelman, Y.I. (1975). Aritmética recreativa. Cultura Popular.
13. Perelman, Y. (1982). Álgebra recreativa. Ciencia Popular. Ed. Mir-Moscú.
14. Prieto, C. (2005). Aventuras de un duende en el mundo de las matemáticas. Fondo de cultura económica: La ciencia para todos (206).
15. Verne, J. (2007). De la Tierra a la Luna. Alrededor de la Luna. Editorial Porrúa, Colección "Sepan Cuantos" (111).



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

Casa abierta al tiempo

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Tondero López

LA SECRETARIA DEL COLEGIO



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

PROGRAMA DE ESTUDIOS

UNIDAD	IZTAPALAPA	DIVISION	CIENCIAS BIOLOGICAS Y DE LA SALUD	1 / 4
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		CRED.	8
2300039	BIOETICA		TIPO	OBL.
H.TEOR. 4.0	SERIACION		TRIM.	II
H.PRAC. 0.0				

OBJETIVO (S) :

Objetivo General:

Al final de la UEA el alumnado será capaz de:

Comprender los fundamentos de la bioética y su relevancia en la actualidad, particularmente en el ámbito profesional de las ciencias biológicas y de la salud.

Objetivos Parciales:

Al final de la UEA el alumnado será capaz de:

- Caracterizar la ética como disciplina filosófica.
- Cuestionar la validez de los dualismos ética/ciencia y humano/naturaleza.
- Reflexionar sobre la importancia de vincular el trabajo científico con la reflexión ética y humanística.
- Comprender el origen de la bioética y sus principales corrientes de pensamiento en el Siglo XX.
- Relacionar las actividades de su carrera con las principales corrientes de reflexión bioética en México.
- Aplicar los principales lineamientos bioéticos en sus actividades dentro de la DCBS, especialmente la investigación.

CONTENIDO SINTETICO:

1. Fundamentos filosóficos de la bioética.
 - 1.1 ¿Qué es la ética? - La ética como disciplina filosófica.
 - 1.2 ¿Qué debo hacer? - El campo de la axiología.
 - 1.2.1 Ser y deber ser.
 - 1.3 La ética y la ciencia en la Modernidad.
 - 1.3.1 Principales teorías éticas en la Modernidad (Utilitarismo, Kant).
 - 1.3.2 El dualismo humano-naturaleza.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 577

Norma Pondero Lopez

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

CLAVE 2300039

BIOETICA

1.3.3 Separación de la ciencia y la ética y sus consecuencias.

2. El origen y principales corrientes de la reflexión bioética en el S. XX.

2.1 En busca de una ética científica para una ciencia con valores.

2.2 Fritz Jahr, el padre del término.

2.3 Van Rensselaer Potter y la bioética global.

2.4 El ámbito biomédico: principios bioéticos del Instituto Kennedy.

2.5 Panorama general de la bioética en México.

3. La reflexión bioética en el ámbito de las Ciencias Biológicas y de la Salud.

3.1. Salud, justicia y sociedad.

3.2 Ecoética y zooética.

3.3 Bioética, genética y evolución.

3.4 Bioética y ética de la investigación.

3.4.1 Normatividad bioética nacional e internacional.

3.4.2 Comisión y lineamientos de bioética en la DCBS.

MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:

Exposición de los conceptos básicos por parte del profesorado y la activa participación del alumnado en el proceso de enseñanza-aprendizaje; proceso que podrán realizarse tanto de manera presencial como remota.

Se fomentará que el alumnado desarrolle actitudes críticas, analíticas y creativas, así como la capacidad de comunicación oral y escrita de los conocimientos de la unidad de enseñanza-aprendizaje.

Esta Unidad de Enseñanza-Aprendizaje podrá impartirse en modalidad presencial, remota o mixta dependiendo de las condiciones que prevalezcan en el momento. Es recomendable que el profesorado se apoye en el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC).

MODALIDADES DE EVALUACION:

Evaluación Global:

Se realizará la evaluación continua del proceso de enseñanza-aprendizaje, tomando en cuenta la participación del alumnado y otras actividades que pueden incluir: reportes de lectura, discusión de casos, trabajos escritos, ejercicios, etc.

Presentación de un mínimo de tres evaluaciones periódicas para la parte teórica que podrán realizarse de manera presencial o remota.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO

EN SU SESION NUM. 547

Norma Tondero López

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

CLAVE 2300039

BIOETICA

Los factores de ponderación para cada actividad serán definidos a juicio del profesorado y se darán a conocer al alumnado al inicio de la unidad de enseñanza-aprendizaje.

Evaluación de Recuperación:

Consistirá en una evaluación escrita que, a juicio del profesorado, incluya todos los contenidos del programa o sólo aquellos que no fueron cumplidos durante el trimestre.

BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:

Necesaria:

1. Beauchamp, T.L. y Childress, J. F. (1979). Principles of Biomedical Ethics. Oxford: Oxford University Press.
2. Beuchot, M. (2004). Ética, México: Torres Asociados.
3. Callahan, D. (2015). Bioethics: its past and future. Global Bioethics: What for? Twentieth anniversary of UNESCO's Bioethics Programme (pp. 19-22). Paris: UNESCO.
4. Contreras, D.S. (2017). Sobre la urgencia de una bioética global. Revista Digital Universitaria, 18(8), 1-10. <http://doi.org/10.22201/codeic.16076079e>. 2017.v18n8.al
5. Contreras, D.S., Kerbel, C., Mendieta, E. y Pérez, M. (2016). La bioética: una propuesta para repensar nuestra relación con el planeta. Revista de la Asociación Mexicana de la Ciencia, 67 (2), 42-49.
6. González, J. (2008). ¿Qué ética para la bioética? Perspectivas de bioética (pp. 9-50). México: Fondo de Cultura Económica, UNAM, Comisión Nacional de Derechos Humanos.
7. Potter, V.R. (1971). Bioethics. Bridge to the future. New Jersey: Prentice-Hall.
8. Sagols, L. (2013). La ética ante la crisis ecológica. México: Fontamara, UNAM.
9. Sass, H.M. (2011). El pensamiento bioético de Fritz Jahr 1927-1934. Revista internacional sobre subjetividad, política y arte, 6 (2), 20-33.
10. Secretaría de Salud y Comisión Nacional de Bioética. (2015). Guía nacional para la integración y el funcionamiento de los Comités Hospitalarios de Bioética. https://www.conbioetica-mexico.salud.gob.mx/descargas/pdf/registrocomites/Guia_CHB_Final_Paginada_con_forros.pdf
11. Secretaría de Salud y Comisión Nacional de Bioética. (2016). Guía nacional para la integración y el funcionamiento de los Comités de Ética en Investigación. https://www.conbioetica-mexico.salud.gob.mx/descargas/pdf/registrocomites/Guia_CEI_paginada_con_forros.pdf
12. Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa. (2010).



Casa abierta al tiempo.

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Tondero López

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS	4 / 4
CLAVE	2300039	BIOETICA

Lineamientos para la conducción ética de la investigación, la docencia y la difusión en la División de Ciencias Biológicas y de la Salud.
<https://cbs.izt.uam.mx/consejo/index.php/institucional#lineamientos-para-la-conduccion-etica-de-la-investigacion-la-docencia-y-la-difusion-n-2010>



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

Casa abierta al tiempo

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Tondero López

LA SECRETARIA DEL COLEGIO



UNIDAD	IZTAPALAPA	DIVISION	CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD	1 / 6
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		CRED.	11
2300041	BIOQUIMICA BASICA		TIPO	OBL.
H.TEOR.	4.0	SERIACION	TRIM.	III
H.PRAC.	3.0		2300042	

OBJETIVO (S) :

Objetivo General:

Al final de la UEA el alumnado será capaz de:

Identificar las principales biomoléculas que forman parte de los seres vivos, sus estructuras químicas, propiedades y funciones, así como los principios elementales del metabolismo.

Objetivos Parciales:

Al final de la UEA el alumnado será capaz de:

- Identificar las principales biomoléculas que forman parte de los seres vivos.
- Analizar el papel del agua en los seres vivos y su interacción con las biomoléculas.
- Entender las estructuras químicas y clasificación de los aminoácidos, las proteínas, los carbohidratos, los lípidos y los ácidos nucleicos, así como sus propiedades más relevantes.
- Conocer los fundamentos del metabolismo.
- Aplicar los conocimientos adquiridos en teoría, a través del uso de técnicas empleadas en bioquímica.

CONTENIDO SINTETICO:

1. Introducción a las biomoléculas.
 - 1.1 Importancia de la bioquímica.
 - 1.2 Aplicaciones de la bioquímica.
 - 1.3 Clasificación de las biomoléculas.
2. Agua.
 - 2.1 Estructura de la molécula del agua y sus propiedades fisicoquímicas.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADÉMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Tondero López

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

CLAVE 2300041 BIOQUIMICA BASICA

- 2.2 Importancia del agua en los seres vivos.
2.3 Puentes de hidrógeno del agua y relación con las biomoléculas.
2.4 Ionización del agua y pH.
2.5 Ecuación de Henderson-Hasselbalch.
2.6 Soluciones amortiguadoras en los sistemas biológicos (práctica).
3. Aminoácidos.
3.1 Estructura y clasificación de los aminoácidos.
3.2 Estereoisómeros y propiedades ópticas de los aminoácidos.
3.3 Ionización de los aminoácidos. Propiedades ácido-base y curva de titulación.
3.4 Propiedades químicas de los aminoácidos.
3.5 Aminoácidos esenciales y no esenciales en diferentes organismos.
3.6 Aminoácidos con actividad biológica y compuestos que derivan de ellos.
3.7 Métodos de identificación y separación de aminoácidos (práctica).
4. Péptidos y proteínas.
4.1 Definición de péptido y proteína.
4.2 Estructura y características del enlace peptídico.
4.3 Péptidos con actividad biológica.
4.4 Niveles estructurales de las proteínas: primaria, secundaria, terciaria, cuaternaria.
4.5 Conformación nativa y desnaturalización de las proteínas.
4.6 Clasificación de las proteínas: estructurales, catalíticas, de defensa, de transporte, etc.
4.7 Propiedades fisicoquímicas de las proteínas: ácido-base, punto isoeléctrico, solubilidad.
4.8 Aplicaciones de las proteínas en diferentes campos del conocimiento.
4.9 Técnicas de separación, purificación y cuantificación de las proteínas (práctica).
5. Carbohidratos.
5.1 Clasificación de los carbohidratos por el número de átomos de carbono, grupo funcional y número de unidades.
5.2 Estructura y propiedades de los monosacáridos.
5.3 Isómeros de los monosacáridos: epímeros, enantiómeros y anómeros.
5.4 Derivados de monosacáridos: glucosaminas, ácidos glucurónico y siálico, etc.
5.5 Enlace glucosídico, estructura y propiedades de los disacáridos.
5.6 Estructura y función de los polisacáridos.
5.7 Polisacáridos de importancia y sus aplicaciones: amilosa, amilopectina, glucógeno, celulosa, hemicelulosa.
5.8 Glucoconjugados: proteoglicanos, glucoproteínas y glucolípidos.
5.9 Métodos de purificación e identificación de carbohidratos (práctica).
6. Lípidos.
6.1 Definición y clasificación de los lípidos.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Pondero Lopez

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

CLAVE 2300041 BIOQUIMICA BASICA

- 6.2 Estructura y propiedades de los ácidos grasos: saturados, insaturados, poliinsaturados, omega y trans.
- 6.3 Acilglicéridos, triacilglicéridos y fosfolípidos.
- 6.4 Lípidos complejos o que no contienen glicerol: esfingolípidos, ceras y terpenos.
- 6.5 Estructura y nomenclatura de esteroides.
- 6.6 Esteroides con actividad biológica: colesterol y hormonas esteroides.
- 6.7 Separación e identificación de lípidos (práctica).
7. Nucleótidos y ácidos nucleicos.
- 7.1 Componentes de los nucleósidos y nucleótidos.
- 7.2 Estructura de bases púricas y pirimídicas.
- 7.3 Carbohidratos componentes de los nucleósidos y nucleótidos.
- 7.4 Formación de polinucleótidos. Enlaces fosfoéster y fosfodiéster.
- 7.5 Estructura de las cadenas de ADN y ARN.
- 7.6 Nucleótidos que no forman ácidos nucleicos.
- 7.7 Separación de ácidos nucleicos (práctica).
8. Enzimas y cinética enzimática.
- 8.1 Concepto de enzima, estructura y función: sitio activo, afinidad y especificidad.
- 8.2 Funciones de los cofactores y las coenzimas a partir de vitaminas.
- 8.3 Clasificación y función de las vitaminas como coenzimas.
- 8.4 Regulación de la actividad enzimática mediante temperatura, pH y concentración de sustrato.
- 8.5 Cinética enzimática. Ecuación de Michaelis-Menten. Transformación lineal mediante el diagrama de Lineweaver-Burk.
- 8.6 Regulación enzimática mediante inhibidores reversibles e irreversibles, competitivos, no-competitivos y acompetitivos o alostéricos.
- 8.7 Clasificación de las enzimas por las reacciones que catalizan y nomenclatura EC (Enzyme Commission numbers): oxidorreductasas, transferasas, hidrolasas, liasas, isomerasas y ligasas.
- 8.8 Análisis de la actividad enzimática y su regulación (práctica).
9. Introducción al metabolismo.
- 9.1 Metabolismo. Vías anabólicas, catabólicas y anfibólicas.
- 9.2 Generalidades del metabolismo en diferentes organismos: autótrofos, heterótrofos, quimiótrofos, fotótrofos, anaerobios y aerobios.
- 9.3 Principales reacciones bioquímicas.
- 9.4 Producción de energía a través de la oxidorreducción.
- 9.5 Nucleótidos de alta energía como reguladores de las reacciones acopladas.
- 9.6 Regulación del metabolismo mediante la compartimentalización celular.

A juicio del profesorado se podrán realizar las siguientes prácticas:

- 1: Preparación de soluciones amortiguadoras y cuantificación del pH.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Tondero López

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

CLAVE 2300041

BIOQUIMICA BASICA

- 2: Cromatografía en papel para separación e identificación de aminoácidos.
- 3: Precipitación de proteínas mediante su punto isoeléctrico.
- 4: Cuantificación de proteínas mediante espectrofotometría.
- 5: Identificación cualitativa de carbohidratos mediante espectrofotometría.
- 6: Cromatografía de exclusión molecular para separar e identificar lípidos.
- 7: Separación de ADN mediante electroforesis en geles de agarosa.
- 8: Regulación de la actividad enzimática: pH, temperatura y concentración de sustrato.

MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:

Exposición de los conceptos básicos por parte del profesorado y la activa participación del alumnado en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Se fomentará que el alumnado desarrolle actitudes críticas, analíticas y creativas, así como la capacidad de comunicación oral y escrita de los conocimientos de la unidad de enseñanza-aprendizaje.

Esta Unidad de Enseñanza-Aprendizaje podrá impartirse en modalidad presencial, remota o mixta dependiendo de las condiciones que prevalezcan en el momento. Es recomendable que el profesorado se apoye en el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC).

MODALIDADES DE EVALUACION:

Evaluación Global:

Se realizará la evaluación continua del proceso de enseñanza-aprendizaje, tomando en cuenta la participación del alumnado y otras actividades que pueden incluir: exposiciones orales, trabajos escritos, ejercicios, etc. Presentación de un mínimo de dos evaluaciones periódicas.

Acreditación de la parte práctica: se deberá aprobar para poder acreditar toda la unidad de enseñanza-aprendizaje.

Los factores de ponderación para cada actividad serán definidos a juicio del profesorado y se darán a conocer al alumnado al inicio de la unidad de enseñanza-aprendizaje.

Evaluación de Recuperación:

Consistirá en una evaluación escrita que, a juicio del profesorado, incluya todos los contenidos del programa o sólo aquellos que no fueron cumplidos mediante evaluación global.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Pondero López

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

CLAVE 2300041 BIOQUIMICA BASICA

BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:

Necesaria:

1. Bohinski, R.C. (2016). Bioquímica (5a. Ed.). Pearson Addison Wesley.
2. Bucio-Ortiz, L., Souza-Arroyo, V., Gómez-Quiroz, L.E., & Gutiérrez-Ruiz, C. (2015). Bioquímica I: Apoyo Educativo. Editorial Universidad Autónoma Metropolitana.
3. Feduchi, E.C., Romero, C.M., Yáñez, E.C., Blasco, I.C., & García-Hoz, C.J. (2015). Bioquímica. Conceptos esenciales (2a. Ed.). Médica Panamericana.
4. González, E., Bucio, L., Damián, P., Díaz de León, F., Cortés, E., & Pérez, L. (2009). Manual de Bioquímica I (3a. Ed.). Universidad Autónoma Metropolitana.
5. Jiménez-Morales, I., & Rodríguez-Cruz, L. (2015). Estructura y función celular I. Editorial Universidad Autónoma Metropolitana.
6. Nelson, D.L., & Cox, M.M. (2018). Principios de Bioquímica de Lehninger (7a. Ed.). Omega. España
7. Lodish, H., Berk, A., Kaiser, C.A., Krieger, M., Bretscher, A., Ploegh, H., Amon, A., & Scott, M.P. (2015). Biología Celular y Molecular (7a. Ed.). Médica Panamericana. México.
8. Mathews, C.K., Van Holde, K.E., & Anthony-Cahill, S.J. (2013). Bioquímica (4a. Ed.). Pearson. México.
9. McKee, T., & McKee, J.R. (2014). Bioquímica: Las bases moleculares de la vida (5a. Ed.). McGraw-Hill Interamericana. España.
10. Murray, R.K., Bender, D.A., Botham, K.M., Kennelly, P.J., Rodwell, V.W., & Weil, P.A. (2012). Bioquímica Ilustrada de Harper (29a. Ed.). McGraw-Hill Interamericana. España.
11. Stryer, L., Berg, J.M., & Tymoczko, J.L. (2013). Bioquímica (7a. Ed.). Reverté. España.
12. Voet, D., Voet, J.G., & Pratt, C.W. (2016). Fundamentos de Bioquímica: La vida a nivel molecular (4a. Ed.). Editorial Médica Panamericana. España.
13. Ahmad, M.U. (2017). Fatty Acids: Chemistry, Synthesis, and Applications (1st. Ed.). Academic Press. ISBN 978-0128095218.
14. Ferrier, D. (2017). Biochemistry: Lippincott Illustrated Reviews Series (7th. Ed.). Lippincott Williams & Wilkins. ISBN 978-1496344496.
15. Hofmann, A., & Clokie, S. (2018). Wilson and Walker's Principles and Techniques of Biochemistry and Molecular Biology (8th. Ed.). Cambridge University Press. ISBN 978-1316677056.
16. Kessel, A., & Ben-Tal, N. (2018). Introduction to Proteins: Structure, Function, and Motion (2nd. Ed.). Chapman & Hall. ISBN 978-1498747172.
17. Rodwell, V., Bender, D., Botham, K., Kennelly, P., & Weil, P.A. (2015). Harper's Illustrated Biochemistry (30th. Ed.). McGraw-Hill Education.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

Casa abierta al tiempo

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADÉMICO
EN SU SESIÓN NUM. 347*Norma Pondero López*

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS	6/ 6
CLAVE	2300041	BIOQUIMICA BASICA

ISBN 978-0071825344. Satyanarayana U. 2017. Biochemistry. Elsevier India. 8th Edition. ISBN 978-8131248850.
 18. Smith J. 2018. General, Organic, & Biological Chemistry. McGraw-Hill Education. 4th. Edition. ISBN 978-1259883989.


UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA
 Casa abierta al tiempo
 ADECUACION
 PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
 EN SU SESION NUM. 547
Norma Tondero Lopez
 LA SECRETARIA DEL COLEGIO



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

PROGRAMA DE ESTUDIOS

UNIDAD	IZTAPALAPA	DIVISION	CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD	1 / 3
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		CRED.	11
2300040	BIOLOGIA CELULAR		TIPO	OBL.
H.TEOR.	4.0	SERIACION	TRIM.	III
H.PRAC.	3.0		2300034 Y 2300036	

OBJETIVO(S) :

Objetivo General:

Al final de la UEA el alumnado será capaz de:

Tener un panorama general de la estructura y función de los diferentes componentes de la célula y la relación entre éstos.

Objetivos Parciales:

Al final de la UEA el alumnado será capaz de:

- Conocer las características y diferencias entre célula procarionte y eucarionte.
- Describir la estructura de los componentes celulares.
- Explicar la función de cada uno de los componentes de la célula.

CONTENIDO SINTETICO:

1. Antecedentes, generalidades, estructura, origen y evolución celular.

1.1 Teoría celular.

2. Diversidad celular.

2.1 Características y diferencias estructurales entre procariontes y eucariontes.

2.2 Descripción de los tres dominios (Archaea, Bacteria y Eucarya) y de los cinco reinos (Monera, Protista, Fungi, Plantae y Animalia).

3. Membrana plasmática.

3.1 Composición química. Lípidos, Proteínas y Carbohidratos.

3.2 Asimetría y fluidez de la membrana.

3.3 Movimiento de moléculas a través de la membrana. Difusión simple, facilitada y transporte activo.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Tondero Lopez

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS	2/ 3
CLAVE	2300040	BIOLOGIA CELULAR

- 3.4 Transporte masivo.
- 3.5 Uniones intercelulares. Estructura y función. Adherentes, Impermeables, De comunicación.
- 3.6 Matriz extracelular.
- 4. Pared celular.
 - 4.1 Composición química y física de la pared celular de bacterias, hongos y plantas.
 - 4.2 Funciones de la pared celular.
- 5. Citoesqueleto y movimiento.
 - 5.1 Descripción y función del citoesqueleto.
 - 5.2 Componentes. Microtúbulos. Microfilamentos, Filamentos intermedios.
- 6. Sistemas membranales internos.
 - 6.1 Retículo endoplásmico Liso y Rugoso. Estructura y Función.
 - 6.2 Aparato de Golgi: Estructura y Función.
 - 6.3 Lisosomas y vacuolas. Clasificación, Estructura y Función.
- 7. Organelos generadores de energía.
 - 7.1 Mitocondria. Estructura y Función.
 - 7.2 Cloroplasto. Estructura y Función.
 - 7.3 Microcuerpos (peroxisomas y glioxisomas). Estructura y Función.
- 8. Núcleo.
 - 8.1 Estructura y Función
 - 8.2 Envoltura nuclear, Nucleolo y Cromatina.
 - 8.3 Ciclo celular. Etapas de la Interfase y de la División Celular (mitosis y meiosis).
- 9. Muerte celular.
 - 9.1 Apoptosis y Necrosis. Definición, causas y mecanismos.

MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:

Exposición de los conceptos básicos por parte del profesorado y la participación activa del alumnado en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Se fomentará que el alumnado desarrolle actitudes críticas, analíticas y creativas, así como la capacidad de comunicación oral y escrita de los conocimientos de la unidad de enseñanza-aprendizaje.

Desarrollo de la parte experimental a través de prácticas de laboratorio.

Esta Unidad de Enseñanza-Aprendizaje podrá impartirse en modalidad



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

Casa abierta al tiempo

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADÉMICO
EN SU SESION NUM. 347

Norma Tondero López

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

CLAVE 2300040 BIOLOGIA CELULAR

presencial, remota o mixta dependiendo de las condiciones que prevalezcan en el momento. Es recomendable que el profesorado se apoye en el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC).

MODALIDADES DE EVALUACION:

Evaluación Global:

Se realizará una evaluación continua del proceso de enseñanza-aprendizaje, tomando en cuenta la participación del alumnado. Además de la presentación de al menos dos evaluaciones periódicas escritas. Es obligatorio acreditar la parte práctica. Se tomarán en cuenta otras actividades indicadas por el profesorado (exposiciones, trabajos, ejercicios, etc.).

Los factores de ponderación para cada actividad serán definidos a juicio del profesorado y se darán a conocer al alumnado al inicio de la unidad de enseñanza-aprendizaje.

Evaluación de Recuperación:

Consistirá en una evaluación escrita que, a juicio del profesorado, incluya todos los contenidos del programa o sólo aquellos que no fueron cumplidos mediante evaluación global.

BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:

Necesaria:

1. Alberts, B., Bray, D., Hopkin, K., Lewis, J., Johnson, A., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K. y Walter, P. (2011). Introducción a la Biología Celular y Molecular. 4a. Ed. Médica Panamericana.
2. Becker, W. M., Kleinsmith, L. J., Hardin, J. y Bertoni, G. P. (2009). The world of the cell. Seventh ed. The Benjamin/Cummings. USA.
3. Horton, H. R., Moran, L. A., Scrimgeour, K. G., Perry, M. D. y Rawn, J. D. (2007). Principios de Bioquímica. 4a. Ed. Ed. Prentice Hall. USA.
4. Karp, G. (2014). Biología Celular y Molecular. Conceptos y Experimentos. 7a. Ed. Mc Graw-Hill. México.
5. Lodish, H., Berk, A., Kaiser, C. A., Krieger, M., Bretscher, A., Ploegh, H., Amon, A. y Scott, M. P. (2015). Biología Celular y Molecular. 7a. Ed. Médica Panamericana. México. Murray R. K. Bender DA, Botham KM.
6. Kennelly, P. J., Rodwell, V. W. y Weil, P. A. (2012). Bioquímica Ilustrada de Harper. 29a. Ed. McGraw-Hill Interamericana. China.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 647*Norma Pondero Lopez*

LA SECRETARIA DEL COLEGIO



UNIDAD	IZTAPALAPA	DIVISION	CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD	1 / 4
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		CRED.	14
2331061	QUÍMICA ANALÍTICA		TIPO	OBL.
H.TEOR.	5.0	SERIACION	TRIM.	
H.PRAC.	4.0		II-VI	
		2300034 Y 2300038		

OBJETIVO (S) :

Objetivo General:

Al final de la UEA el alumnado será capaz de:

Seleccionar la técnica y el equipo adecuado para analizar compuestos de interés científico o industrial y de esta manera resolver un problema específico.

Objetivos Parciales:

Al final de la UEA el alumnado será capaz de:

- Describir los fundamentos en los cuales se basa la metodología analítica.
- Identificar las variables fijas o aleatorias y las unidades de estudio que se involucren en un análisis o investigación científica.
- Analizar los fundamentos y la aplicación de las técnicas de análisis volumétrico y de espectrofotometría.
- Describir y plantear los métodos o técnicas necesarias para caracterizar y cuantificar diferentes tipos de analitos.
- Resolver problemas relacionados en el área de la biotecnología.

CONTENIDO SINTETICO:

1. Cálculos básicos utilizados en Química Analítica.
 - 1.1 Mol y número de Avogadro. Estequiometría, información cuantitativa a partir de ecuaciones balanceadas. Disoluciones (molaridad, normalidad, % m/m, % m/v, ppm). Reactivo limitante y reactivo en exceso.
 - 1.2 Equilibrio químico. Equilibrio homogéneo y heterogéneo. Constantes de equilibrio. Principio de Le Chatélier. Constantes de producto de solubilidad y efecto de ion común. Producto iónico y formación de precipitados.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
 PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
 EN SU SESION NUM. 547
Norma Tondero Lopez
 LA SECRETARIA DEL COLEGIO

CLAVE 2331061

QUIMICA ANALITICA

2. Ácidos y Bases en sistemas acuosos.
 - 2.1 Teoría ácido-base.
 - 2.2 Reacciones entre ácidos y bases. Fuerza de ácidos y bases. Propiedades ácido-base del agua. Escala de pH y predicción de reacciones. Diferentes tipos de electrodos. Aplicaciones y cálculos.
 - 2.3 Cálculo de pH para ácido fuerte, base fuerte, ácido débil, base débil, mezcla de ellos, soluciones amortiguadoras, anfólitos.
 - 2.4 Curvas de valoración: ácido fuerte con base fuerte, ácido débil con base fuerte, base débil con ácido fuerte, base fuerte con ácido fuerte. Nociones de ácidos polipróticos. Selección de indicadores.
 - 2.5 Patrones primarios. Cálculos en volumetría ácido-base.
3. Óxido-reducción.
 - 3.1 Predicción de reacciones. Balanceo de ecuaciones por el método de ion electrón. Ecuación de Nernst, cálculo de valores de potencial.
 - 3.2 Selección de indicadores y titulaciones.
 - 3.3 Diferentes tipos de celdas y de electrodos de referencia (plata, cloruro de plata y calomel).
 - 3.4 Cálculos en volumetría redox.
4. Fundamentos de Espectrofotometría.
 - 4.1 Espectrofotometría visible y ultravioleta.
 - 4.2 Descripción de un espectrofotómetro (fuentes, monocromadores, etc.).
 - 4.3 Fundamentos y aplicaciones de la Ley de Lambert-Beer y curvas de calibración.

LABORATORIO DE QUÍMICA ANALÍTICA

Al inicio de la unidad de enseñanza-aprendizaje el profesorado podrá escoger al menos 7 de las siguientes prácticas y dará una introducción contemplando aspectos de seguridad y manejo de equipo y sustancias en el laboratorio. A criterio del profesorado se le sugiere realizar algunas prácticas de la siguiente lista:

1. Preparación de soluciones.
2. Determinación gravimétrica de calcio como oxalato de calcio monohidratado.
3. Valoración ácido base.
4. Disoluciones amortiguadoras.
5. Aplicaciones de las titulaciones ácido-base.
6. Curvas de titulación.
7. Determinación de hierro (II) en vitaminas comerciales por óxido-reducción.
8. Determinación de etanol por óxido-reducción.
9. Determinación del espectro de absorción de cafeína y curva de calibración.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Tondero López
LA SECRETARIA DEL COLEGIO

CLAVE 2331061 QUIMICA ANALITICA

10. Cuantificación de hierro por espectrofotometría visible.

MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:

Al inicio de la unidad enseñanza-aprendizaje, el profesorado presentará el contenido de la UEA, las modalidades de conducción de la enseñanza y los criterios de evaluación. El profesorado expondrá y discutirá con el estudiantado, apoyado por medios como: el pizarrón, apuntes, medios audiovisuales, experimentos y tecnologías de la información, ejemplos con datos de variables biotecnológicas relacionadas con la licenciatura de Ingeniería de los Alimentos e Ingeniería Bioquímica Industrial que fortalezcan y promuevan su desarrollo profesional desde el punto de vista teórico, ético y biotecnológico.

Esta Unidad de Enseñanza-Aprendizaje podrá impartirse en modalidad presencial, remota o mixta dependiendo de las condiciones que prevalezcan en el momento. Es recomendable que el profesorado se apoye en el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC).

MODALIDADES DE EVALUACION:

Evaluación Global:

Incluirá al menos dos evaluaciones periódicas y a juicio del profesorado, una evaluación terminal. Las evaluaciones podrán realizarse por medio de la participación del alumnado, evaluaciones escritas, tareas, reportes escritos, exposiciones, rúbricas, listas de cotejo, portafolios de evidencias, simulaciones y escenarios, entre otros. Los factores de ponderación serán a juicio del profesorado y se darán a conocer al alumnado al inicio de la unidad de enseñanza-aprendizaje.

Evaluación de Recuperación:

Consistirá en una evaluación escrita que, a juicio del profesorado, incluya todos los contenidos del programa o sólo aquellos que no fueron cumplidos durante el trimestre.

BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:

Necesaria:

1. Brown, L. B. (2004). Química La Ciencia Central. México: Pearson Prentice Hall.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Tondero López

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

CLAVE 2331061 QUIMICA ANALITICA

2. Ralph, A. Burns. (2003). Fundamentos de Química. México: Pearson.
3. Christian, G. D. (2009). Química Analítica. España: Mc Graw Hill Interamericana.
4. Harris, D.C. (2007). Análisis Químico Cuantitativo. California, EUA: Ed. Reverté.
5. Harvey, D. (2002). Química Analítica Moderna. España: Mc Graw Hill.
6. Skoog, D.A., West, D.M., Holler, F.J., Crouch, S.R (2014). Fundamentos de Química Analítica. México: Cengage Learning.
7. Verde C., J. R., Vega Ávila, E., López C., J. I., Estrada Z., M. E., Malpica Sánchez, F., Martínez O., F., Pelayo, Z., C., Pérez C., M. C., Ruíz S., P., Trejo A., G. M. y Tovar C., L. M. Z. (2013). Manual de Prácticas de Laboratorio de Química Analítica. México: UAM-I.

Recomendable:

1. Vega, A. E., Verde C., J. R. y Pérez C., M. C (2003). La Teoría y Práctica en el Laboratorio de Química Analítica I. México: UAM-I.
2. Brauno, T. J. and Svoronos, P. D. N., (2010). CRC Handbook of Basic Tables for Chemical Analysis. USA: CRC Press.

Revistas:

Journal of Chemical Education



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

Casa abierta al tiempo

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADÉMICO
EN SU SESION NUM. 547*Norma Tondero Lopez*

LA SECRETARIA DEL COLEGIO



UNIDAD	IZTAPALAPA	DIVISION	CIENCIAS BIOLOGICAS Y DE LA SALUD	1 / 3
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		CRED.	9
2112013	FISICA		TIPO	OBL.
H.TEOR. 3.0	SERIACION		TRIM.	II-VI
H.PRAC. 3.0	2130045			

OBJETIVO(S) :

Objetivo General:

Que al final de la UEA el alumnado sea capaz de:

Describir fenómenos naturales aplicando las leyes de la física clásica.

Objetivos Parciales:

Que al final de la UEA el alumnado sea capaz de:

- Desarrollar los elementos básicos de la mecánica de partículas.
- Desarrollar la habilidad de plantear y resolver problemas sencillos de la mecánica de partículas usando los conceptos adquiridos.
- Desarrollar la habilidad de manipulación matemática y de análisis gráfico.

CONTENIDO SINTETICO:

1. Cinemática.
 - 1.1 Cinemática de la partícula.
 - 1.2 Descripción del movimiento.
 - 1.3 Velocidad promedio.
 - 1.4 Velocidad instantánea.
 - 1.5 Movimiento acelerado.
 - 1.6 Movimiento con aceleración constante.
 - 1.7 Cuerpos en caída libre.
2. Vectores.
 - 2.1 Vectores y escalares.
 - 2.2 Suma de vectores: método gráfico.
 - 2.3 Componentes de vectores.
 - 2.4 Suma de vectores: método de las componentes.
 - 2.5 Multiplicación de vectores.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
 PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
 EN SU SESION NUM. 547
Norma Pondero Lopez
 LA SECRETARIA DEL COLEGIO

CLAVE 2112013

FISICA

3. Leyes de Newton y conservación del ímpetu.
 - 3.1 Masa e inercia. Marco de referencia inercial : 1a. Ley de Newton
 - 3.2 Leyes de Newton: 2a. y 3a.
 - 3.3 Impetu y su conservación.

4. Aplicación de las leyes de Newton.
 - 4.1 Fricción: fluido-sólido; fluido-fluido; sólido-sólido.
 - 4.2 Descripción de la ley de viscosidad de Newton.
 - 4.3 Movimiento circular y fuerza centrípeta.

5. Teorema de trabajo y energía.
 - 5.1 Trabajo.
 - 5.2 Energía cinética.
 - 5.3 Teorema de trabajo-energía.
 - 5.4 Potencia.

6. Conservación de la energía.
 - 6.1 Fuerzas conservativas.
 - 6.2 Energía potencial.
 - 6.3 Energía mecánica.
 - 6.4 Generalidad del principio de la conservación de la energía.
 - 6.5 Aplicación del teorema de trabajo-energía.

MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:

Al inicio de la unidad de enseñanza-aprendizaje el profesorado presentará el contenido de la UEA, las modalidades de conducción y los criterios de evaluación. El profesorado expondrá y discutirá los temas con el alumnado y se apoyará con pizarrón y medios audiovisuales.

En las sesiones prácticas se resolverán problemas que refuercen los conocimientos adquiridos y se recomienda el planteamiento de casos de estudio que se resuelvan con ayuda de programas computacionales especializados.

Esta Unidad de Enseñanza-Aprendizaje podrá impartirse en modalidad presencial, remota o mixta dependiendo de las condiciones que prevalezcan en el momento. Es recomendable que el profesorado se apoye en el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC).

MODALIDADES DE EVALUACION:

Evaluación Global:

Incluirá un mínimo de dos evaluaciones periódicas y, a juicio del



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Tondero Lopez

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

CLAVE 2112013 FISICA

profesorado, una evaluación terminal. Las primeras podrán realizarse a través de evaluaciones escritas, la elaboración de ejercicios y la entrega de tareas o problemas resueltos. Los factores de ponderación serán a juicio del profesorado y se darán a conocer al inicio de la unidad de enseñanza-aprendizaje.

Evaluación de Recuperación:

A juicio del profesorado, consistirá en una evaluación escrita que incluya todos los contenidos teóricos y prácticos de la UEA, o sólo aquellos que no fueron cumplidos durante el trimestre.

BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:

Bibliografía Necesaria:

1. Braun, E. (2007) Física 1. Mecánica, 3a. Ed., México: Trillas.
2. Giancoli, D. (2006) Física: principios con aplicaciones, Vol.1. 6a. Ed., México: Pearson Educación.

Bibliografía Recomendable:

1. Del Río, F. (1990) El arte de investigar, México: UAM.
2. Hewitt, P. G. (2004) Física conceptual, 9a. Ed., México: Pearson Educación.
3. Manzur, A. (1992) Experimentos de demostración para Física I y II, México: UAM.
4. Ohanian, H. C. y Markert, J. T. (2009) Física para ingeniería y ciencia, Vol. 1. 3a. Ed., México: Mc Graw-Hill.
5. Robinson, P. y Hewitt, P. G. (1998) Física conceptual, Manual de laboratorio, México: Pearson Educación (Addison-Wesley-Longman de México).



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADÉMICO

EN SU SESION NUM. 547

Norma Tondero Lopez

LA SECRETARIA DEL COLEGIO



UNIDAD	IZTAPALAPA	DIVISION	CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD	1 / 3
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		CRED.	8
2331065	RUTAS METABOLICAS		TIPO	OBL.
H.TEOR.	4.0	SERIACION		TRIM.
H.PRAC.	0.0	2300039 Y 2300041		IV-VI

OBJETIVO(S) :

Objetivo General:

Al final de la UEA el alumnado será capaz de:

Reconocer los procesos catabólicos y anabólicos que integran el metabolismo, y entender los mecanismos mediante los cuales la célula obtiene su energía y sintetiza ATP.

Objetivos Parciales:

Al final de la UEA el alumnado será capaz de:

- Entender el aporte del metabolismo de carbohidratos y lípidos en la obtención de energía.
- Conocer las rutas anabólicas de lípidos, aminoácidos y nucleótidos.

CONTENIDO SINTETICO:

1. Introducción.
 - 1.1 Importancia de los procesos catabólicos y anabólicos en biotecnología.
 - 1.2 Panorama general del metabolismo celular.
 - 1.3 Concepto de energía libre y su importancia en el metabolismo.
 - 1.4 Moléculas con enlaces de alta energía.
 - 1.5 Papel de las enzimas en el metabolismo, regulación enzimática.
2. Metabolismo de carbohidratos.
 - 2.1 Glucólisis (vía EMP).
 - 2.2 Ciclo de ácidos tricarbónicos y reacciones anapleróticas.
 - 2.3 Cadena respiratoria y fosforilación oxidativa. Respiración anaerobia.
 - 2.4. Fermentación (concepto y diferencias con el metabolismo respiratorio).
 - 2.5 Fotosíntesis y ciclo de Calvin Benson.
 - 2.6 Vía de las pentosas fosfato (vía HMP).



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Tondero Lopez
LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS	2 / 3
CLAVE	2331065	RUTAS METABOLICAS

2.7 Gluconeogénesis y biosíntesis de carbohidratos de reserva (glucógeno).

3. Metabolismo de lípidos.

3.1 Catabolismo de ácidos grasos.

3.1.1 β -oxidación.

3.1.2 Oxidación de ácidos grasos insaturados.

3.2 Anabolismo de lípidos.

3.2.1 Síntesis de ácidos grasos.

3.2.2 Síntesis de esteroides.

4. Metabolismo de aminoácidos.

4.1 Catabolismo de aminoácidos: ciclo de la urea.

4.2 Anabolismo de aminoácidos: familias biosintéticas.

5. Metabolismo de nucleótidos.

5.1 Biosíntesis de bases purícas y pirimídicas.

5.2 Biosíntesis de desoxirribonucleótidos.

MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:

Al inicio de la unidad enseñanza-aprendizaje, el profesorado presentará el contenido de la UEA, las modalidades de conducción y los criterios de evaluación. El profesorado generará los escenarios para el aprendizaje, utilizando recursos didácticos diversos como lecturas, medios audiovisuales, así como tecnologías de la información y comunicación.

En la primera parte de la unidad enseñanza-aprendizaje se incide principalmente en el catabolismo y cómo obtienen las células su energía, es importante que el alumnado termine comprendiendo el papel fundamental de la energía libre (G) en el metabolismo, por qué los nutrientes aportan energía, la relevancia de los procesos oxidativos, y distinguir y entender los fundamentos de los diferentes mecanismos de síntesis de ATP.

En la segunda parte se incide principalmente en el anabolismo, el alumnado debe obtener un panorama general del mismo, y conocer las vías principales de biosíntesis de algunos compuestos relevantes.

Esta Unidad de Enseñanza-Aprendizaje podrá impartirse en modalidad presencial, remota o mixta dependiendo de las condiciones que prevalezcan en el momento. Es recomendable que el profesorado se apoye en el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC).

MODALIDADES DE EVALUACION:

Evaluación Global:

Incluirá al menos dos evaluaciones periódicas y a juicio del profesorado, una



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547
Norma Tondero López
LA SECRETARIA DEL COLEGIO

CLAVE 2331065

RUTAS METABOLICAS

evaluación terminal. Las evaluaciones podrán realizarse por medio de la participación del alumnado, evaluaciones escritas, tareas, reportes escritos, exposiciones, rúbricas, listas de cotejo, portafolios de evidencias, simulaciones y escenarios, entre otros. Los factores de ponderación serán a juicio del profesorado y se darán a conocer al alumnado al inicio de la unidad de enseñanza-aprendizaje.

Evaluación de Recuperación:

Consistirá en una evaluación escrita que, a juicio del profesorado, incluya todos los contenidos del programa o sólo aquellos que no fueron cumplidos durante el trimestre.

BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:

Necesaria:

1. Nelson D.L. & Cox M.M. (2017) Lehninger, Principles of Biochemistry 7th. Ed. Macmillan Learning, New York.
2. Nelson D.L. & Cox M.M. (2018) Lehninger, Principios de Bioquímica 7th. Ed. Ediciones Omega, Barcelona.
3. Mathews C.K., van Holde K.E., Appling D.R., Anthony-Cahill S.J. (2012) Biochemistry 4th. Ed. Pearson, London.
4. Mathews C.K., van Holde K.E., Appling D.R., Anthony-Cahill S.J. (2013) Bioquímica 4th. Ed. Pearson Education de México, CDMX.
5. Voet D, Voet J.G., Pratt C.W. (2016) Fundamentals of Biochemistry: Life at the Molecular Level, 5th. Ed. Wiley, Hoboken, NJ.
6. Voet D, Voet J.G., Pratt C.W. (2016) Fundamentos de Bioquímica: La Vida a Nivel Molecular, 4th. Ed. Editorial Médica Panamericana, CDMX.

Recomendable:

1. Devlin T.M. (2010) Textbook of Biochemistry with Clinical Correlations 7th. Ed. Wiley-Liss, Hoboken, NJ.
2. Devlin T.M. (2015) Bioquímica, Libro de Texto con Aplicaciones Clínicas 4th. Ed. Reverte, CDMX.
3. Berg J.M., Tymoczko J.L., Gatto Jr G.J., Stryer L. (2015) Biochemistry 8th. Ed, W.H. Freeman (Macmillan Group), New York, NY.
4. Stryer L., Berg J.M., Tymoczko J.L. (2013) Bioquímica 7th. Ed, DAIDO, Reverte, CDMX.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADÉMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Tondero López

LA SECRETARIA DEL COLEGIO



UNIDAD	IZTAPALAPA	DIVISION	CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD	1 / 4
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		CRED.	8
2332095	BIOLOGIA MOLECULAR		TIPO	OBL.
H.TEOR. 4.0	SERIACION		TRIM.	V-VI
H.PRAC. 0.0	2300041			

OBJETIVO(S) :

Objetivo General:

Al final de la UEA el alumnado será capaz de:

Describir los mecanismos involucrados en el almacenamiento de la información genética, así como la regulación de su expresión.

Objetivos Parciales:

Al final de la UEA el alumnado será capaz de:

- Conocer los conceptos y aspectos básicos de la organización y funcionamiento de las células eucariotas y procariotas a nivel molecular.
- Entender el flujo de la información genética y su regulación.
- Comprender la interrelación entre ácidos nucleicos y proteínas.
- Conocer las implicaciones de la biología molecular en la biotecnología moderna.

CONTENIDO SINTETICO:

1. Introducción a la Biología Molecular.
 - 1.1 Estructura y función de los ácidos nucleicos. Flujo de la información genética.
 - 1.2 Estructura genómica en procariontes y eucariontes. Niveles de organización en el ADN.
 - 1.3 Estructura génica: genes estructurales y secuencias que controlan la expresión génica.
2. Replicación del ADN.
 - 2.1 Modelo semiconservador de la replicación.
 - 2.2 Origen de la replicación. El replisoma y enzimas implicadas.
 - 2.3 El proceso de replicación en procariontes y eucariontes.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADÉMICO
EN SU SESION NUM. 647

Norma Tondero Lopez

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

CLAVE 2332095

BIOLOGIA MOLECULAR

3. Transcripción.

- 3.1 Promotores, cadena codificante y cadena no codificante.
- 3.2 Estructura y función de los diferentes tipos de ARN.
- 3.3 Estructura general del ARN mensajero en procariontes y eucariontes.
- 3.4 Etapas de la transcripción.
 - 3.4.1 Inicio de la transcripción en procariontes y eucariontes, ARN polimerasas y factores sigma.
 - 3.4.2 Elongación.
 - 3.4.3 Terminación de la transcripción.
- 3.5 Maduración del ARN mensajero eucariota.

4. Código genético y traducción.

- 4.1 Componentes del aparato traduccional.
- 4.2 Código genético. Interacción codón-anticodón y marco de lectura.
- 4.3 Etapas de la síntesis de proteínas.
 - 4.3.1 Reconocimiento del codón de inicio en procariontes y eucariontes.
 - 4.3.2 Elongación y terminación.
- 4.4 Plegamiento proteico y modificaciones postraduccionales.
- 4.5 Distribución de las proteínas en la célula y secreción de proteínas.
- 4.6 Degradación de las proteínas.

5. Regulación de la expresión génica.

- 5.1 Niveles de regulación de la expresión génica: transcripcional, pos-transcripcional, traduccional y post-traduccional.
- 5.2 Regulación de la transcripción en procariontes: el operón de lactosa (operón lac) y el operón del triptófano (operón trp) en E. Coli.
- 5.3 Regulación de la transcripción en eucariontes: promotores, secuencias reguladoras (represores y enhancers), factores de transcripción y regulación epigenética.
- 5.4 Estabilidad y degradación del ARNm.
- 5.5 Rutas de transducción de señal. Ejemplos de regulación hormonal (insulina y glucagón).

6. Aplicaciones de la Biología Molecular.

- 6.1 Técnicas básicas de biología molecular.
- 6.2 Técnicas ómicas: concepto y aplicaciones.
- 6.3 Organismos Genéticamente Modificados (OGM).

MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:

Al inicio de la unidad enseñanza-aprendizaje, el profesorado presentará el contenido de la UEA, las modalidades de conducción y los criterios de evaluación. El profesorado generará los escenarios para el aprendizaje, utilizando recursos didácticos diversos como lecturas, medios audiovisuales,



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547*Norma Tondero López*

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

CLAVE 2332095 BIOLOGIA MOLECULAR

así como tecnologías de la información y comunicación.

Esta Unidad de Enseñanza-Aprendizaje podrá impartirse en modalidad presencial, remota o mixta dependiendo de las condiciones que prevalezcan en el momento. Es recomendable que el profesorado se apoye en el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC).

MODALIDADES DE EVALUACION:

Evaluación Global:

Incluirá al menos dos evaluaciones periódicas y a juicio del profesorado, una evaluación terminal. Las evaluaciones podrán realizarse por medio de la participación del alumnado, evaluaciones escritas, tareas, reportes escritos, exposiciones, rúbricas, listas de cotejo, portafolios de evidencias, simulaciones y escenarios, entre otros. Los factores de ponderación serán a juicio del profesorado y se darán a conocer al alumnado al inicio de la unidad de enseñanza-aprendizaje.

Evaluación de Recuperación:

Consistirá en una evaluación escrita que, a juicio del profesorado, incluya todos los contenidos del programa o sólo aquellos que no fueron cumplidos durante el trimestre.

BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:

Necesaria:

1. Krebs, JE, Goldstein, ES y Kilpatrick, ST. (2012). Lewin. Genes: Fundamentos, 2a. Ed. Editorial Médica Panamericana. México.
2. Lodish, H, Berk, A, Kaiser, CA, Krieger, M, Bretscher, A, Ploegh, H, Amon, A y Scott, MP. (2016). Biología Celular y Molecular, 7a. Ed. Editorial Médica Panamericana. México.
3. Mathews, CK, Van Holde, KE y Ahern, KG. (2013) Bioquímica, 4a. Ed. Pearson Education. Madrid.
4. Nelson, DL y Cox, MM. (2019) Lehninger Principios de Bioquímica, 7a. Ed. Ediciones Omega. México.
5. Watson, JD, Baker, T, Bell, S, Gann, A, Levine, M y Losick, R. (2016) Biología Molecular del Gen. 7a. Ed. Editorial Médica Panamericana. México.

Recomendable:

1. Smith, CA y Wood, EJ. (1998) Biología Molecular y Biotecnología.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547*Norma Pondero Lopez*

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS	4 / 4
CLAVE	2332095	BIOLOGIA MOLECULAR

Addison-Wesley Iberoamericana. México.

2. Stryer, L, Berg, JM y Tymoczko, JL. (2013) Bioquímica, 7a. Ed. Reverté. España.
3. Voet, D, Voet, JG y Pratt CV. (2016) Fundamentos de Bioquímica., 4a. Ed. Editorial Médica Panamericana. México.

**UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA**
Casa abierta al tiempo

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADÉMICO
EN SU SESION NUM. 647

Norma Tondero López
LA SECRETARIA DEL COLEGIO



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

PROGRAMA DE ESTUDIOS

UNIDAD	IZTAPALAPA	DIVISION	CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD	1 / 6
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		CRED.	10
2132060	CALCULO INTEGRAL		TIPO	OBL.
H.TEOR. 4.0	SERIACION		TRIM.	III
H.PRAC. 2.0	2130046			

OBJETIVO(S) :

Objetivo General:

Que al final de la UEA el alumnado sea capaz de:

Reconocer y aplicar el concepto de integración.

Objetivos Parciales:

Que al final de la UEA el alumnado sea capaz de:

- Reconocer la conexión entre el cálculo integral y el cálculo diferencial mediante el teorema fundamental del cálculo.
- Manejar métodos estándares de integración incluyendo algunos numéricos.
- Identificar aplicaciones y emplear el cálculo integral en el estudio de fenómenos naturales.

CONTENIDO SINTETICO:

1. La Integral.

- 1.1 La integral como cambio acumulativo.
- 1.2 Sumas de Riemann.
- 1.3 La integral definida como el área bajo una curva. Límite de sumas de Riemann.
- 1.4 Propiedades de la integral.
- 1.5 Teorema fundamental del cálculo. Antiderivadas. La integral indefinida.
- 1.6 La integral definida.
- 1.7 Integración directa. Construcción de tabla básica de integrales.
- 1.8 Integración por sustitución.

2. Métodos de integración.

- 2.1 Integración por partes.
- 2.2 Integración de funciones trigonométricas.
- 2.3 Sustituciones trigonométricas.
- 2.4 Integración por fracciones parciales.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Pondero López

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS	2/ 6
CLAVE	2132060	CALCULO INTEGRAL

2.5 Integración numérica.

3. Integrales impropias.

- 3.1 Integrales convergentes y divergentes
- 3.2 Integración con intervalos ilimitados
- 3.3 Integración de funciones discontinuas

4. Aplicaciones de la integral.

- 4.1 Área entre curvas.
- 4.2 Teorema del valor medio para integrales. Valor promedio de una función continua en un intervalo.
- 4.3 Relaciones entre variables (trabajo y presión, flujo y volumen, consumo de sustrato y crecimiento)
- 4.4 Solución de ecuaciones diferenciales de variables separables resultantes de modelos simples: crecimiento poblacional (exponencial y logístico), decaimiento exponencial (radiactivo, ley de enfriamiento de Newton, difusión pasiva a través de la membrana).

MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:

1. Al inicio de la unidad de enseñanza-aprendizaje, el profesorado presentará el contenido de la UEA, las modalidades de conducción y los criterios de evaluación. El profesorado generará los escenarios para el aprendizaje, utilizando recursos didácticos diversos como lecturas, medios audiovisuales, así como tecnologías de la información y comunicación. (graficador Geogebra, Thatquiz, Excel, Mafa-graficador, Wolfram, entre otros).
2. Las horas-práctica se conducirán en la modalidad de taller donde se genere un espacio de práctica para que el alumnado resuelven ejercicios, aplicaciones, casos, problemas, etc. con la inducción, solución de dudas y retroalimentación inmediata del profesorado. A lo largo de la unidad de enseñanza-aprendizaje se recomienda resaltar el razonamiento lógico-matemático, con ejemplos y problemas sencillos relacionados con el contenido del programa. En particular explicar la noción de conjunto, la diferencia entre identidad y ecuación, ejemplos de implicación y de doble implicación.
3. A juicio del profesorado se considerarán los siguientes elementos:
 - a. Motivar el tema de **La integral como cambio acumulativo**. Puede ilustrarse calculando el número de pobladores que se van incorporando a una población conociendo su tasa de crecimiento, también puede ejemplificarse con la distancia que recorre un móvil conociendo la función de velocidad correspondiente o el llenado de un recipiente con un flujo de entrada conocido.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

Casa abierta al tiempo

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Tondero Lopez

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS	3/ 6
CLAVE 2132060	CALCULO INTEGRAL	

b. Plantear la integral como una suma de áreas de rectángulos con base infinitamente pequeña, así definir las sumas de Riemann como una aproximación a la integral. Se deberá introducir el símbolo de la suma (Σ) e ilustrar con suficientes ejemplos. Ilustrar el cálculo de las integrales de funciones polinomiales utilizando las fórmulas básicas

$$\sum_{i=1}^n i = 1+2+3+\dots+n = \frac{n(n+1)}{2}$$

$$\sum_{i=1}^n i^2 = 1^2+2^2+3^2+\dots+n^2 = \frac{n(2n+1)(n+1)}{6}$$

$$\sum_{i=1}^n i^3 = 1^3+2^3+3^3+\dots+n^3 = \frac{n^2(n+1)^2}{4}$$

c. La integral como el área bajo una curva definida por la gráfica de una función continua, por ejemplo, una parábola.

$$\int_0^{\pi} \text{sen}x dx \quad \int_1^3 (x^2 - x) dx$$

d. Enunciar las propiedades de la integral definida y dar ejemplos de cada una de ellas.

e. La presentación del teorema fundamental del cálculo debe conducir a la búsqueda de antiderivadas y al concepto de integral indefinida. Se sugiere que al mismo tiempo que se explica cada integral básica, el alumnado construya su propia tabla de integrales.

f. Enunciar el teorema de cambio de variable y ejemplificar con énfasis en el cambio de los límites de integración para la integral definida.

g. En el tema **Métodos de integración**, en integración por partes tratar funciones del tipo $x \ln x, x^a e^{-\lambda x}, \text{sen}^n x, \cos^n x, \sec^n x, x^a \text{sen} x$. Para el caso de la integración de las funciones trigonométricas, se deberán calcular integrales de funciones tipo: $\text{sen}x \text{sen}mx, \cos x \cos mx, \text{sen}x \cos mx, \text{sen}^n x, \cos^n x, \tan^n x, \tan^n x \sec^m x$. Para el método de **fracciones parciales**, se deberán considerar expresiones donde el denominador del integrando tenga a lo más raíces de multiplicidad 2. Una vez revisados todos los métodos de integración, mostrar ejemplos donde se puedan usar algunos de estos métodos conjuntamente. Ejercitar el cálculo de integrales definidas. En la sección de **Integración numérica** se sugiere enfocarse al método de los trapecios y la de Simpson si el tiempo lo permite. Además de usar las fórmulas, se debe mostrar gráficamente que al ser una aproximación numérica puede tener un error que depende de la función de aproximación y del número de particiones del intervalo.

h. El tema de **Integrales impropias** se debe resaltar la importancia del dominio del integrando; desarrollar la solución mediante ejemplos que involucren el cálculo estándar de límites, incluyendo la regla de L'Hôpital. Es conveniente incluir ejemplos de integrales con límites

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA



Casa abierta al tiempo

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADÉMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Pondero Lopez

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS	4 / 6
CLAVE 2132060	CALCULO INTEGRAL	

infinitos y funciones no acotadas. Destacar las condiciones bajo las cuales hay convergencia.

- i. En **Aplicaciones de la integral** explicar que el significado del área bajo la curva y el área entre curvas dependen de la aplicación (por ejemplo llenado y vaciados de recipientes). Ilustrar el teorema del valor medio con problemas. Dar varios ejemplos con diferentes aplicaciones y trabajar en la solución y planteamiento de problemas por parte del alumnado. En la solución de ecuaciones diferenciales con variables separables se debe encontrar tanto la solución general como la particular. Hacer ostensible en cada ejemplo el uso de las unidades.
4. Se debe promover la detección y solución de errores por parte del alumnado, la descripción por parte del alumnado del proceso que siguió para resolver un problema, la verbalización de las funciones y gráficas, la lectura de los textos complementarios y su análisis dentro del contexto de la unidad de enseñanza-aprendizaje. Asimismo, se debe reforzar el uso adecuado de los elementos de graficado y de la escritura de las matemáticas.
5. Previo al inicio de la unidad de enseñanza-aprendizaje y a la aplicación de las evaluaciones parciales, el profesorado deberá reunirse para consensuar las diversas actividades y el funcionamiento de éstas durante el trimestre. Además, al final de cada unidad de enseñanza-aprendizaje se deberá realizar una evaluación de las actividades y resultados académicos obtenidos y en su caso, discutir y proponer las adecuaciones pertinentes.
6. Esta Unidad de Enseñanza-Aprendizaje podrá impartirse en modalidad presencial, remota o mixta dependiendo de las condiciones que prevalezcan en el momento. Es recomendable que el profesorado se apoye en el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC).

MODALIDADES DE EVALUACION:

Evaluación global:

Los factores de ponderación serán a juicio del profesorado y se darán a conocer al alumnado al inicio de la unidad de enseñanza-aprendizaje. Incluirá evaluaciones periódicas y, a juicio del profesorado, una evaluación terminal con base en los siguientes criterios: los factores de evaluación y su ponderación serán a juicio del profesorado y se darán a conocer al inicio de la unidad de enseñanza-aprendizaje. Incluirá evaluaciones periódicas (departamentales), del taller, participaciones y otros elementos como exámenes semanales o tareas, y a juicio del profesorado, una evaluación terminal. Es recomendable evaluar alguna actividad basada en lecturas complementarias. Todos los procesos de evaluación deben tener una actividad de retroalimentación al alumnado. Para las evaluaciones periódicas



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

Casa abierta al tiempo

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Tondero López

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS		5/ 6
CLAVE 2132060	CALCULO INTEGRAL	

(departamentales):

- a. Se realizarán tres, cuyo contenido será acordado entre el profesorado que imparta la UEA.
- b. Se aplicarán en el horario de clase como se especifica:
 - b.1. La primera evaluación periódica cubrirá el tema de La Integral que se desarrollará de la semana 1 a la semana 4. La evaluación escrita de este tema se realizará al final de la semana 4.
 - b.2. La segunda evaluación periódica cubrirá el tema de Métodos de integración que se desarrollará de la semana 5 a la semana 8. La evaluación escrita se aplicará al final de la semana 8.
 - b.3. La tercera evaluación periódica cubrirá los temas de Integrales impropias y Aplicaciones de la integral que se desarrollarán de la semana 9 a la semana 11. Se aplicará en la última semana del periodo de clases o en la semana de evaluaciones globales.

Evaluación de recuperación:

A juicio del profesorado, consistirá en una evaluación escrita que incluya todos los contenidos teóricos y prácticos de la UEA, o sólo aquellos que no fueron cumplidos durante el trimestre.

BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:

Necesaria

1. Larson, R., Edwards, B. (2016) Cálculo I. 10a. Edición, México: CENGAGE Learning. (Disponible en BIDI UAM)
2. Leithold, Louis. (1998) El cálculo. México: Oxford University Press.
3. Neuhauser C. (2004) Matemáticas para ciencias, España: Pearson Education.
4. Stewart J., (2018) Cálculo, 8a. Edición, México: CENGAGE Learning. (Disponible en BIDI UAM)
5. Hughes-Hallett, D., Gleason, A. M., Lock, P. F. y Flath, D. E. (2004) Cálculo aplicado, 2a. ed., México: C.E.C.S.A.

Recomendable (Lecturas complementarias)

1. Beckmann, P. Historia de pi. (2008) México: QED Conaculta Librería.
2. Benson S.W. (2004) Cálculos Químicos: Una introducción al uso de las matemáticas en la química. LIMUSA. México.
3. Borges J. (1999) El aleph/El jardín de los senderos que se bifurcan/La biblioteca de Babel Alianza Editorial, España.
4. Enzesberger H. M. (1997) El diablo de los números. Ediciones Siruela, España.
5. Guedj D. (2009) El teorema del loro. Anagrama (298), 5a. Edición. España.
6. Goldratt M. Eliyahu. (2005) La meta. 3a. Edición. Díaz de Santos, España.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

Casa abierta al tiempo

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Pondero López

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS	6/ 6
CLAVE	2132060	CALCULO INTEGRAL

7. Hernández G. y Velasco Hernández J. X. (1999) El manantial escondido. Un acercamiento a la Biología teórica y Matemática. Fondo de Cultura Económica, México.
8. Jasson, J. (2014) La analfabeta que era un genio de los números. Narrativa Salamandra.
9. Kasner E., Newman J. (2007) Matemáticas e imaginación. QED Conaculta Librería. México.
10. Maor E. (2006) e : historia de un número. QED Conaculta Librería. México.
11. Paenza A. (2006) Matemática ¿estás ahí? Siglo XXI. México.
12. Perelman Y.I. (1975) Aritmética recreativa. Cultura Popular, México.
13. Perelman Y. (1982) Álgebra recreativa. Ciencia Popular. Ed. Mir-Moscú.
14. Prieto C. (2005) Aventuras de un duende en el mundo de las matemáticas. Fondo de cultura económica: La ciencia para todos (206). México.
15. Verne, J. (2007) De la Tierra a la Luna. Alrededor de la Luna. Editorial Porrúa, Colección "Sepan Cuantos" (111), México.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

Casa abierta al tiempo

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Tondero López

LA SECRETARIA DEL COLEGIO



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

PROGRAMA DE ESTUDIOS

UNIDAD	IZTAPALAPA	DIVISION	CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD	1 / 4
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		CRED.	8
2122081	BALANCES DE MATERIA		TIPO	OBL.
H.TEOR. 2.0	SERIACION		TRIM.	III-IV
H.PRAC. 4.0	2112013 Y 2130046 Y 2331061			

OBJETIVO(S) :

Objetivo General:

Que al final de la UEA el alumnado sea capaz de:

Aplicar de manera sistemática la ley de conservación de materia en las operaciones que componen los procesos químicos y bioquímicos como elemento fundamental para su diseño.

Objetivos Parciales:

Que al final de la UEA el alumnado sea capaz de:

- Aplicar las diferentes metodologías para la solución de problemas que implique conocer la masa en las corrientes de entrada y salida de procesos físicos, químicos y bioquímicos.
- Desarrollar la habilidad de interpretar la información (escrita y simbólica), así como la descripción de un proceso, mediante diagramas de flujo para resolver un problema o un caso de estudio.
- Aplicar conceptos de las matemáticas para establecer la mejor estrategia de solución, la formulación de las ecuaciones que describen un fenómeno y el método más adecuado para su resolución.
- Contrastar los resultados que obtenga, para asegurar que una conclusión o decisión, sea lógica y coherente desde el punto de vista físico, químico o bioquímico.
- Integrar y aplicar los conocimientos adquiridos en unidades de enseñanza-aprendizaje previos para resolver problemas o casos de procesos.

CONTENIDO SINTETICO:

1. Introducción.

1.1 Los balances de materia en la ingeniería de procesos.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADÉMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Pondero López

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS	2/ 4
CLAVE	2122081	BALANCES DE MATERIA

2. Homogeneidad dimensional y números adimensionales.
 - 2.1 Dimensiones y unidades.
 - 2.2 Sistemas de unidades.
 - 2.3 Conversión de unidades y factores de conversión.
 - 2.3.1 Relación entre la regla de tres y la ecuación dimensional.
 - 2.3.2 Cantidades adimensionales.
3. Definición de las principales variables de los procesos.
 - 3.1 Masa, volumen, densidad, peso específico relativo y volumen específico.
 - 3.2 Moles y masa molar.
 - 3.3 Flujos másico, molar y volumétrico.
 - 3.4 Concentraciones.
 - 3.4.1 Molares y normales.
 - 3.4.2 Fracciones masa y molares.
 - 3.4.3 Relación entre fracciones masa, fracciones molares y concentraciones molares y normales.
 - 3.5 Presión, presión absoluta, presión atmosférica y presión manométrica.
 - 3.5.1 Equipos para medir presión de un fluido.
 - 3.6 Temperatura, temperatura relativa y absoluta.
 - 3.6.1 Equipos para medir temperatura.
4. Balances de materia.
 - 4.1 Clasificación de los procesos.
 - 4.2 Ecuación general de balance.
 - 4.3 Procedimiento para realizar cálculos de balance de materia.
 - 4.4 Balances en procesos sin reacción química.
 - 4.4.1 En sistemas de una operación.
 - 4.4.2 En sistemas de múltiples operaciones, con recirculación y derivación (by pass).
 - 4.5 Balances en procesos con reacción química.
 - 4.5.1 La ecuación química, la estequiometría, conversión y rendimiento.
 - 4.5.2 Equilibrio instantáneo en procesos químicos y biológicos (definición de constantes de equilibrio y constantes de afinidad).
 - 4.5.3 Reacciones múltiples: Conversión, rendimiento y selectividad.
 - 4.5.4 Balances con reacción química, recirculación y purgado.

MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:

Al inicio de la unidad de enseñanza-aprendizaje, el profesorado presentará el contenido de la UEA, las modalidades de conducción y los criterios de evaluación. El profesorado generará los escenarios para el aprendizaje, utilizando recursos didácticos diversos como lecturas, medios audiovisuales, así como tecnologías de la información y comunicación. En las sesiones prácticas se resolverán problemas enfocados a desarrollar



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
 PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
 EN SU SESION NUM. 547
Norma Tondero Lopez
 LA SECRETARIA DEL COLEGIO

CLAVE 2122081 BALANCES DE MATERIA

habilidades y competencias para plantear ecuaciones que describan un fenómeno y establecer estrategias de solución de balances de materia en procesos físicos, químicos y bioquímicos, favoreciendo la participación y el trabajo en activo del alumnado para reforzar los conocimientos adquiridos.

El alumnado realizará al menos una exposición oral y presentará un resumen por escrito de una revisión bibliográfica o de una visita a laboratorios de investigación que les permita ilustrar y enriquecer el contenido de la UEA.

Esta Unidad de Enseñanza-Aprendizaje podrá impartirse en modalidad presencial, remota o mixta dependiendo de las condiciones que prevalezcan en el momento. Es recomendable que el profesorado se apoye en el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC).

MODALIDADES DE EVALUACION:

Evaluación Global:

Incluirá un mínimo de dos evaluaciones periódicas y, a juicio del profesorado, una evaluación terminal. Las evaluaciones podrán realizarse por medio de la participación del alumnado, evaluaciones escritas, tareas, reportes escritos, exposiciones, rúbricas, listas de cotejo, portafolios de evidencias, simulaciones y escenarios, entre otros. Los factores de ponderación serán a juicio del profesorado y se darán a conocer al inicio de la unidad de enseñanza-aprendizaje.

Evaluación de Recuperación:

Consistirá en una evaluación escrita que, a juicio del profesorado, incluya todos los contenidos del programa o sólo aquellos que no fueron cumplidos durante el trimestre.

BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:

Necesaria:

1. Felder, R.M., Rousseau, R.W., Bullard, L.G. (2018). Principios elementales de los procesos químicos. 4a. Ed., Editorial: Limusa.
2. Green, D.M., Southard, M.Z. (2019). Perry's Chemical Engineers' Handbook, 9th. Ed., McGraw-Hill Education.
3. Himmelblau, D.M., and Riggs, J.B. (2004). Basic Principles and Calculations in Chemical Engineering, 7th. Ed., Pearson.
4. Reklaitis, G.V. (1983). Introduction to Material and Energy Balances, EUA: John Wiley & Sons.
5. Rudd, D.F., Powers, G.J., Jeffrey J. Siirola, J.J. (1973). Process Synthesis. Prentice-Hall International series in the Physical and Chemical



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL CODEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Tondero Lopez

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS	4 / 4
CLAVE	2122081	BALANCES DE MATERIA

Engineering Sciences.

Recomendable:

1. Perry, R.H., Green D. (1984). Chemical Engineer's Handbook. 6a. Ed., EUA: McGraw Hill.

Revistas:

1. Cortés Martínez F., Treviño Cansino A., Sáenz López A., Ávila Garza C.A. 2015. Balance de masa de procesos industriales para aguas de desecho. Revista de Arquitectura e Ingeniería. Vol.9, No.1.
2. Gadewar S.B., Oherly M.F.D., Alone M.F.M. 2004. Put Your Intuition to Rest: Write Mole Balances Systematically. Chemical Engineering Education. 308-315.

Chemical Engineering Education.
Education for Chemical Engineers.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

Casa abierta al tiempo

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Pondero López

LA SECRETARIA DEL COLEGIO



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

PROGRAMA DE ESTUDIOS

UNIDAD	IZTAPALAPA	DIVISION	CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD	1 / 5
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		CRED.	15
2331063	QUIMICA ORGANICA II		TIPO	OBL.
H.TEOR.	6.0	SERIACION	TRIM.	
H.PRAC.	3.0		III-VI	
		2300042		

OBJETIVO (S) :

Objetivo General:

Al final de la UEA el alumnado será capaz de:

Reconocer y diferenciar los grupos funcionales que componen las moléculas más importantes que participan en las Ciencias Biológicas, así como comprender sus propiedades fundamentales.

Objetivos Parciales:

Al final de la UEA el alumnado será capaz de:

- Explicar y diferenciar la acidez y la basicidad en los compuestos orgánicos.
- Distinguir los diferentes tipos de compuestos que presentan el grupo amino o el grupo carbonilo, así como sus diferentes propiedades fisicoquímicas e identificar los mecanismos de reacción de estos grupos funcionales.
- Reconocer y diferenciar las estructuras de los monosacáridos, disacáridos, oligosacáridos y polisacáridos.
- Conocer el concepto de estereoquímica y comprender su importancia biológica.
- Reconocer compuestos heterocíclicos representativos de importancia biológica.

CONTENIDO SINTETICO:

1. Aminas
 - 1.1 Nomenclatura y características estructurales.
 - 1.2 Propiedades físicas: punto de ebullición y formación de puentes de hidrógeno.
 - 1.3 Propiedades químicas: carácter básico y efecto de los sustituyentes sobre la basicidad.
 - 1.4 Preparación de aminas.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADÉMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Tondero López

LA SECRETARÍA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS	2/ 5
CLAVE	2331063	QUIMICA ORGANICA II

- 1.5 Reacciones de aminas.
 - 1.5.1 Sustitución electrofílica en aminas aromáticas.
 - 1.5.2 Sulfonamidas: importancia farmacológica.
 - 1.5.3 Reacción con ácido nitroso, formación de sales de diazonio y su uso.
- 1.6 Análisis de aminas, reacción de Hinsberg.
- 1.7 Aminas de importancia biológica y farmacológica.

2. Ácidos carboxílicos y sus derivados.
 - 2.1 Nomenclatura y características estructurales.
 - 2.2 Propiedades físicas: punto de fusión, punto de ebullición y formación de puentes de hidrógeno.
 - 2.3 Propiedades químicas: carácter ácido y efecto de los sustituyentes sobre la acidez.
 - 2.4 Síntesis: obtención y reactividad.
 - 2.4.1 Ácidos carboxílicos.
 - 2.4.2 Cloruros de ácido.
 - 2.4.3 Anhídridos de ácido.
 - 2.4.4 Ésteres (ésteres cíclicos, saponificación).
 - 2.4.5 Amidas (amidas cíclicas, enlace peptídico).
 - 2.4.6 Nitrilos.
 - 2.5 Aminoácidos (polipéptidos, estereoquímica).
 - 2.6 Ácidos carboxílicos y sus derivados de importancia biológica y farmacológica.

3. Aldehídos y cetonas y sus derivados.
 - 3.1 Nomenclatura y características estructurales.
 - 3.2 Propiedades físicas: punto de ebullición, solubilidad y polaridad del grupo carbonilo.
 - 3.3 Propiedades químicas: equilibrio ceto-enólico.
 - 3.4 Preparación de aldehídos y cetonas.
 - 3.5 Reacciones sobre el grupo carbonilo.
 - 3.5.1 Adición de aminas y compuestos relacionados: formación de iminas, oximas, hidrazonas y fenilhidrazonas.
 - 3.5.2 Adición de alcoholes: formación de hemiacetales, hemicetales, acetales y cetales.
 - 3.5.3 Adición del ácido cianhídrico: formación de cianohidrinas y α -hidroxiácidos, precursores de aminoácidos.
 - 3.5.4 Adición de reactivo de Grignard: formación de alcoholes.
 - 3.5.5 Adición de bisulfito de sodio: diferenciación entre aldehídos y cetonas.
 - 3.6 Reacciones sobre el carbono alfa (α).
 - 3.6.1 Condensación aldólica.
 - 3.6.2 Halogenación de cetonas: reacción del yodoformo.
 - 3.7 Reacción de Cannizzaro.
 - 3.8 Oxidación de aldehídos y cetonas: formación de ácidos carboxílicos.
 - 3.9 Reducción de aldehídos y cetonas: formación de alcoholes.
 - 3.10 Aldehídos y cetonas de importancia biológica y farmacológica.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

Casa abierta al tiempo

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Tondero López

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS	3/ 5
CLAVE	2331063	QUIMICA ORGANICA II

4. Carbohidratos.
- 4.1 Nomenclatura y características estructurales.
- 4.1.1 Clasificación: número de unidades, grupo funcional, número de carbonos y configuración del último carbono asimétrico.
- 4.1.2 La estereoisomería en los carbohidratos: enantiómeros, diastereoisómeros, epímeros y anómeros.
- 4.1.3 Familias D y L de los monosacáridos.
- 4.1.4 Representaciones de Haworth: piranosas y furanosas (ánmeros α y β).
- 4.1.5 Representaciones de "silla" de los monosacáridos: confórmeros (mutarrotación de la glucosa).
- 4.2 Reacciones de los carbohidratos.
- 4.2.1 Formación de osazonas: epímeros.
- 4.2.2 Reacciones de oxidación de los monosacáridos: ácidos aldónicos, aldáricos y urónicos.
- 4.2.3 Reacciones de reducción de monosacáridos: alditoles.
- 4.3 Carbohidratos de importancia biológica y farmacológica.

5. Heterociclos.
- 5.1 Nomenclatura y características estructurales.
- 5.1.1 Trivial: pirrol, furano, tiofeno, piridina y otros.
- 5.1.2 Hantzsch-Widman: sistemas monocanales.
- 5.1.3 Sistemas anulares fusionados.
- 5.2 Reacciones de sustitución electrofílica.
- 5.2.1 Regioselectividad.
- 5.2.2 Halogenación, metoxilación, nitración, sulfonación, alquilación, síntesis de Hinsberg.
- 5.2.3 Heterociclos di y trisustituidos.
- 5.3 Heterociclos de importancia biológica y farmacéutica.

A juicio del profesorado se podrán realizar al menos siete de las prácticas sugeridas en la siguiente lista:

1. Obtención de acetanilida (acetilación de la anilina).
2. Obtención de *p*-nitroacetanilida (nitración de la acetanilida).
3. Obtención de *p*-nitroanilina (hidrólisis de la *p*-nitroacetanilida).
4. Obtención de anaranjado de metilo (copulación de una sal de diazonio).
5. Obtención de salicilato de metilo (esterificación de Fischer).
6. Obtención de aspirina (acetilación del ácido salicílico).
7. Obtención de jabón (reacción de saponificación).
8. Obtención de benzoína (condensación benzoínica).
9. Obtención de bencilo (oxidación de una α -hidroxicetona).
10. Obtención de ácido bencílico (transposición del ácido bencílico).
11. Obtención del alcohol bencílico y ácido benzoico (reacción de Cannizzaro).
12. Obtención de dibenzalacetona (condensación de Claisen-Schmidt).
13. Obtención de glucosazona (reacción de fenilhidrazina).
14. Análisis de monosacáridos y disacáridos en alimentos.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 947

Norma Pondero López

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS	4/ 5
CLAVE	2331063	QUIMICA ORGANICA II

15. Extracción de cafeína (extracción líquido-líquido).
 16. Extracción de nicotina (extracción líquido-líquido).

MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:

Al inicio de la unidad enseñanza aprendizaje, el profesorado presentará el contenido de la UEA, las modalidades de conducción y los criterios de evaluación. El profesorado generará los escenarios para el aprendizaje, utilizando recursos didácticos diversos como lecturas, medios audiovisuales, así como tecnologías de la información y comunicación.

En cada uno de los temas del programa se revisará la nomenclatura, la estructura molecular, las propiedades físicas y químicas y reacciones químicas incluyendo los mecanismos de reacción. Se realizarán sesiones prácticas en el laboratorio para lo cual el profesorado explicará en clase las bases teóricas de práctica previo al desarrollo de la sesión de laboratorio. El alumnado leerá, presentará y discutirá artículos relacionados con los temas seleccionados.

Esta Unidad de Enseñanza-Aprendizaje podrá impartirse en modalidad presencial, remota o mixta dependiendo de las condiciones que prevalezcan en el momento. Es recomendable que el profesorado se apoye en el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC).

MODALIDADES DE EVALUACION:

Evaluación Global:

Incluirá al menos dos evaluaciones periódicas y a juicio del profesorado, una evaluación terminal. Las evaluaciones podrán realizarse por medio de la participación del alumnado, evaluaciones escritas, tareas, reportes escritos, exposiciones, rúbricas, listas de cotejo, portafolios de evidencias, simulaciones y escenarios, entre otros. Los factores de ponderación serán a juicio del profesorado y se darán a conocer al alumnado al inicio de la unidad de enseñanza-aprendizaje.

Evaluación de Recuperación:

Consistirá en una evaluación escrita que, a juicio del profesorado, incluya todos los contenidos del programa o sólo aquellos que no fueron cumplidos durante el trimestre.

BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:

Necesaria:

1. Alatorre Santamaría, S.A., Haro Castellanos, J.A., Álvarez Cisneros, Y.M.,



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
 PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
 EN SU SESION NUM. 547

Norma Tondero López
 LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS	5/ 5
CLAVE	2331063	QUIMICA ORGANICA II

- Galicia Cabrera, R.M., López y Celis, I. y Cruz Sosa, F. (2020) Laboratorio Integral de Química Orgánica, México: UAM-I.
2. Bruice, P. Y. (2008). Química Orgánica, 5a. Edición, México: Pearson Educación.
 3. Cruz Sosa, F., Haro Castellanos, J.A., López y Celis, I. y Alatorre Santamaría S. (2017) Guía Temática para el Curso de Química Orgánica II, México: UAM-I.
 4. Cruz Sosa, F., Haro Castellanos, J.A., López y Celis, I., Alatorre Santamaría S. y Álvarez Cisneros, Y. (2019). Ejercicios para el Curso de Química Orgánica II, México: UAM-I
 5. Mc Murry, J. (2014). Química Orgánica, 8a. Edición, México: CENAGE Learning.
 6. Montalvo G. R., Salinas M. M., Becerra V. E. M. y Barrón J. A. (2013) Química Orgánica: Introducción a la Química Heterocíclica, 2a. Edición, México: Universidad Autónoma de Nayarit.
 7. Wade, L. G. (2012). Química Orgánica Vol. 1 y 2, 7a. Edición, México: Pearson Educación.

Recomendable:

1. Eaton, D. (1989). Laboratory Investigations in Organic Chemistry, USA: McGraw Hill.
2. Eicher, T. y Hauptmann, S. (2003). The Chemistry of Heterocycles, 2nd. Edition, Germany: Wiley-VCH Verlag.
3. Paquette, L. A. (2010) Fundamentos de Química Heterocíclica. 4a. Edición, EUA: Limusa.





UNIDAD	IZTAPALAPA	DIVISION	CIENCIAS BIOLOGICAS Y DE LA SALUD	1 / 5
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		CRED.	14
2132061	CALCULO DE VARIAS VARIABLES		TIPO	OBL.
H.TEOR.	6.0	SERIACION		TRIM.
H.PRAC.	2.0	2130046	IV	

OBJETIVO(S) :

Objetivo General:

Al final de la UEA el alumnado será capaz de:

Aplicar las técnicas del álgebra lineal y cálculo diferencial en el estudio de sistemas bioquímicos descritos mediante varias variables.

Objetivos Parciales:

Al final de la UEA el alumnado será capaz de:

- Aplicar las operaciones básicas del álgebra lineal para resolver sistemas de ecuaciones lineales y también problemas relacionados con vectores y matrices, así como para trazar rectas y planos.
- Identificar las curvas contenidas en el plano y en el espacio, como objetos geométricos y como objetos en movimiento.
- Interpretar procesos o fenómenos que involucren el concepto de campo escalar (funciones de varias variables, por ejemplo, temperatura y densidad).
- Aplicar las técnicas básicas del cálculo diferencial en dos y tres variables para un campo escalar, así como para trazar rectas y planos tangentes.
- Identificar y derivar las principales transformaciones del plano y del espacio, en particular las transformaciones lineales y las que describen cambios de coordenadas clásicas.
- Identificar y definir campos vectoriales en una región del plano o del espacio como objetos geométricos que describen un movimiento. Por ejemplo: un campo de velocidades de un líquido estacionario y un campo eléctrico.
- Representar los operadores vectoriales clásicos en distintos sistemas de coordenadas.
- Describir un mismo objeto y un operador de un campo escalar o vectorial en dos y tres dimensiones, mediante diferentes sistemas de coordenadas.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
 PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
 EN SU SESION NUM. 547
Norma Tondero López
 LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS	2/ 5
CLAVE 2132061	CALCULO DE VARIAS VARIABLES	

CONTENIDO SINTETICO:

1. Repaso del razonamiento matemático.
 - 1.1 Noción de identidad y de ecuación.
 - 1.2 Noción de conjunto.
 - 1.3 Implicación y doble implicación.
 - 1.4 Ejemplos elementales de demostración.

2. Introducción al álgebra lineal en \mathbb{R}^2 y \mathbb{R}^3
 - 2.1 Puntos, vectores y operaciones.
 - 2.2 Productos escalar y vectorial.
 - 2.3 Ecuaciones cartesianas de rectas y planos. Rectas parametrizadas.
 - 2.4 Métodos no matriciales de resolución de sistemas de ecuaciones lineales: sustitución y eliminación. Matrices, operaciones básicas (suma matricial y producto matriz por vector) y aplicaciones a sistemas de ecuaciones lineales. Producto de matrices cuadradas.
 - 2.5 El triple producto escalar y su uso para el cálculo de determinantes. Regla de Cramer.

3. Cálculo diferencial en campos escalares en \mathbb{R}^2 y \mathbb{R}^3 (32 horas).
 - 3.1 Motivación al estudio de las funciones de varias variables. Funciones de una variable relacionada $f(x_0, \cdot)$ (fijando la variable x_0) y $f(\cdot, y_0)$ (fijando la variable y_0).
 - 3.2 Funciones de dos variables y sus curvas de nivel en el plano. Ejemplos: a) gráficas de secciones cónicas; b) curvas de ecuaciones de la forma $y = f(x)$.
 - 3.3 Funciones de tres variables y sus superficies de nivel en el espacio. Ejemplos: a) gráficas de superficies cuadráticas; b) superficies de ecuaciones de la forma $z = f(x, y)$. Funciones vectoriales sencillas de variable real en el plano y en el espacio, curvas parametrizadas. Límites y derivadas (velocidad).
 - 3.4 Derivadas parciales de primer orden. Gradiente y derivadas direccionales.
 - 3.5 Recta y plano tangente. Los máximos y mínimos son puntos críticos.
 - 3.6 Regla de la cadena: derivada de una función definida en una curva (producto del gradiente por la velocidad).
 - 3.7 Derivadas parciales de orden superior. Matriz hessiana, criterio de la segunda derivada para caracterizar máximos y mínimos locales en dos dimensiones.

4. Campos vectoriales y transformaciones en \mathbb{R}^2 y \mathbb{R}^3
 - 4.1 Motivación al estudio de las funciones vectoriales de varias variables.
 - 4.2 Transformaciones lineales en el plano y en el espacio. Aplicaciones a la quiralidad y a los compuestos quirales. Ejemplos de compuestos bioquímicamente activos levógiros y dextrógiros (L y D).
 - 4.3 Matriz jacobiana.
 - 4.4 Cambio de coordenadas: polares, cilíndricas, esféricas y triangulares. Análisis del teorema de Viviani, fundamento de las coordenadas



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

Casa abierta al tiempo

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Tondero López

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS	3/ 5
CLAVE	2132061	CALCULO DE VARIAS VARIABLES

triangulares y su aplicación a los diagramas ternarios de fases.
4.5 Regla de la cadena.

5. Gradiente, rotacional, divergencia y laplaciano en \mathbb{R}^2 y \mathbb{R}^3

5.1 Interpretación física mediante ejemplos.

5.2 Representación algebraica del gradiente, de la divergencia, del rotacional y del laplaciano en coordenadas rectangulares, polares, esféricas y cilíndricas.

MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:

Se iniciará la unidad de enseñanza-aprendizaje dando ejemplos que ayuden al alumnado a distinguir la diferencia entre ecuación e identidad. Además de introducir el concepto de conjunto, implicación simple y doble a través de ejemplos.

Se enfatizará el carácter indispensable de la lógica en su campo de conocimiento como un criterio universal que permita clarificar la veracidad de un razonamiento independientemente de la aplicación sistemática de algún procedimiento o método. Se hará énfasis en la necesidad de entender y aplicar deducciones (del tipo: si [fórmula 1] entonces [fórmula 2]) que respalden cada etapa de un cálculo o procedimiento para obtener una conclusión a partir de una hipótesis. El estudio de estas deducciones matemáticas es imprescindible y previo a su aplicación en ejemplos. En el estudio de las matemáticas, no podemos conformarnos con la resolución mecanizada de un ejercicio para resolver otros.

Se hará una clara distinción entre puntos y vectores. Mencionando que un vector se puede interpretar como un desplazamiento de puntos, como una resta entre dos puntos o como una "flecha" caracterizada por su dirección, su orientación y su magnitud, lo cual justifica que dos vectores son iguales cuando forman un paralelogramo. Por lo anterior, las nociones de paralelismo y ortogonalidad solamente tienen sentido para vectores, mientras que la noción de distancia sólo es relevante para puntos. De modo análogo se hará una clara distinción entre transformaciones (relacionar un punto a un punto) y campos vectoriales (relacionar un vector a un punto).

El alumnado comprenderá y aplicará los fundamentos de las operaciones básicas entre vectores y matrices a través de ejemplos.

Sólo se enseñarán los resultados más elementales del cálculo vectorial y matricial. Las matrices proporcionarán el primer ejemplo de las transformaciones del Tema 4. El producto escalar permitirá calcular las ecuaciones de rectas y planos del Tema 2, las ecuaciones de rectas y planos tangentes, las derivadas direccionales y las derivadas a lo largo de una curva del Tema 3 respectivamente y las divergencias del Tema 5. El producto vectorial permitirá calcular las ecuaciones de rectas (en dimensión dos) y los determinantes (en dimensión tres) del Tema 2 y los rotacionales del Tema 5.

Al introducir las funciones de una variable asociadas $f(x,.)$ en el punto 3.1,



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Pondero López

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS	4/ 5
CLAVE	2132061	CALCULO DE VARIAS VARIABLES

se dará una interpretación física como, por ejemplo, la evolución de la temperatura de un objeto unidimensional o bidimensional en el tiempo, $T = T(t, x, y)$. Las derivadas parciales permiten medir las variaciones de una función con respecto a una o varias variables. El gradiente da información acerca de la razón de cambio de los valores de la función. Se mencionará el fenómeno de quimiotaxis que permitirá interpretar el gradiente de concentración de una sustancia química como la dirección de movimiento de una célula. En una sesión no mayor de una hora se definirán de manera intuitiva los valores propios de la hessiana con el fin de justificar la caracterización de los máximos y mínimos locales mediante su signo. Esto permitirá en la misma sesión caracterizar el criterio de la segunda derivada o hessiana que se usará en los ejercicios de las aplicaciones.

En una sesión no mayor de dos horas se comprobará el teorema de Viviani en casos particulares calculando la suma de las distancias de varios puntos a los lados del triángulo equilátero de vértices $(0,0)$ y $(1,0)$. Esto permitirá identificar en la misma sesión el plano $x+y+z=c$ de \mathbb{R}^3 , con \mathbb{R}^2 al interpretar a las variables como las distancias de un punto a los lados de un triángulo equilátero dado, de suma constante. Se presentarán ejemplos de aplicaciones de diagramas ternarios de fase en dietas alimentarias, cartas de vapor psicrométricas y metodología de mezclas en un par de sesiones que no excedan cuatro horas de actividad frente a grupo. La regla de la cadena se abordará interpretándola como un producto de matrices jacobianas relacionándolas con diagramas de árbol.

Se introducirán los conceptos de gradiente, divergencia y rotacional mediante el símbolo nabla utilizando formalmente el producto por escalares, el producto punto y el producto cruz. Se aplicarán estos conceptos a procesos biológicos como por ejemplo la transferencia de oxígeno en procesos microbianos (producción de la levadura de panadería). Se representarán estos conceptos en los sistemas coordenados rectangular y curvilíneos (polares, cilíndricos y esféricos) con objeto de adaptarlos a la geometría de las diversas aplicaciones, por ejemplo, el concepto de compresibilidad en mecánica de fluidos y transferencia de masa.

Esta Unidad de Enseñanza-Aprendizaje podrá impartirse en modalidad presencial, remota o mixta dependiendo de las condiciones que prevalezcan en el momento. Es recomendable que el profesorado se apoye en el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC).

MODALIDADES DE EVALUACION:

Evaluación Global:

La evaluación global podrá constar de las calificaciones obtenidas de las tareas, de los reportes, de la evaluación de los talleres, de los exámenes semanales, de las evaluaciones parciales (un mínimo de dos) y/o de la evaluación global, en su caso. Los factores de ponderación serán a juicio del profesorado y se darán a conocer al alumnado al inicio de la unidad de



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Pondero Lopez

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS	5/ 5
CLAVE	2132061	CALCULO DE VARIAS VARIABLES

enseñanza-aprendizaje. Todos los procesos de evaluación deberán tener una actividad de retroalimentación al alumnado.

Evaluación de Recuperación:

A juicio del profesorado, consistirá en una evaluación escrita que incluya todos los contenidos teóricos y prácticos de la UEA, o sólo aquellos que no fueron cumplidos durante el trimestre.

BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:

1. Becerril, Rubén. Reyes, Guadalupe. (2012). Cálculo Diferencial e Integral en Varias Variables. México. Trillas.
2. Benítez, René. (2011). Cálculo Diferencial Vectorial. México. Trillas.
3. Colley, S. Jane. (2013). Cálculo Vectorial. 4a. Edición. 2013. Pearson, Always Learning.
4. Hughes-Hallett, Deborah, Gleason, Andrew M., McCallum, William. (2012). Calculus: Single and Multivariable Calculus. 6th. Edition. USA. Wiley.)
5. Marsden, Jerrold E., Tromba Anthony. (2018). Cálculo Vectorial. 6a. Edición. México. Pearson.)
6. Mora, Walter A. (Actualización: 2020). Cálculo en Varias Variables. Visualización interactiva. 2da. Ed. Costa Rica.)
7. Rogawsky, Joan. (2012). Cálculo de Varias Variables. 2a. Edición. Reverté.)
8. Salas, Hille, Etgen. (2003) Calculus una y varias variables vol II. 2003. Reverté.)
9. Alma Miriam Novelo Torres y Jesús Gracia Fadrique (2010) Trayectorias en diagramas ternarios. Profesores al día [Termodinámica]. Educ. quim., 21(4), 300-305, 2010, UNAM, ISSN 0187-893-X. Publicado en línea 09.09.2010, ISSNE 1870-8404.)
10. Brian J. Mc Cartin (2010). Mysteries of equilateral triangle. Applied Mathematics Kettering University Hikari Ltd ISBN 978-954-91999-5-6.)
11. Zill, Dennis G. (2011). Cálculo de Varias Variables. 4a. Edición. México. Mc Graw-Hill.





Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

PROGRAMA DE ESTUDIOS

UNIDAD	IZTAPALAPA	DIVISION	CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD	1 / 3
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		CRED.	9
2141025	TERMODINAMICA		TIPO	OBL.
H.TEOR. 3.0	SERIACION		TRIM.	IV-V
H.PRAC. 3.0	2112013 Y 2122081			

OBJETIVO(S) :

Objetivo General:

Al final de la UEA el alumnado será capaz de:

Reconocer los fundamentos de la termodinámica clásica para explicar fenómenos químicos y bioquímicos.

Objetivos Parciales:

Al final de la UEA el alumnado será capaz de:

- Identificar los estados de agregación de la materia y sus características.
- Aplicar adecuadamente unidades y conversiones.
- Plantear y realizar problemas relacionados con la primera y la segunda leyes de la termodinámicas.

CONTENIDO SINTETICO:

1. Propiedades de la materia.
2. Leyes de los Gases ideales.
 - 2.1 Ley del gas ideal.
 - 2.2 Ley de Avogadro.
 - 2.3 Ley de Dalton de las presiones parciales.
 - 2.4 Estequiometría y gases.
3. Gases reales. Ecuaciones de Estado.
4. Conceptos en Termodinámica.
 - 4.1 Definiciones de términos en termodinámica: equilibrio: mecánico, químico, térmico y termodinámico. Variables independientes y variables dependientes, propiedades extensivas e intensivas, ecuación de estado,



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
 PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
 EN SU SESION NUM. 547
Norma Tondero Lopez
 LA SECRETARIA DEL COLEGIO

CLAVE 2141025

TERMODINAMICA

sistema, alrededores. Tipos de frontera. Trabajo. Calor.
4.2 Unidades de medición.

5. Ley cero. Calor y temperatura.

6. Primera ley de la termodinámica.

6.1 Cálculos de calor y trabajo mecánico.

6.2 Energía cinética, potencial e interna.

6.3 Entalpía y capacidad calorífica.

6.4 Experimento de Joule y de Joule-Thomson. Coeficientes de Joule-Thomson.

6.5 Balance de energía generalizada.

6.6 Tablas de datos termodinámicos.

7. Segunda ley de la termodinámica.

7.1 Cambio de entropía para los procesos.

7.2 Balance de entropía.

8. Ciclos termodinámicos.

8.1 Generación de trabajo a partir de calor.

8.2 Ciclo Carnot y Rankine.

8.3 Ciclos de refrigeración.

9. Potenciales termodinámicos.

9.1 Potenciales termodinámicos.

9.2 Relaciones de Maxwell.

MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:

1. Al inicio de la UEA el profesorado presentará el contenido, las modalidades de conducción y los criterios de evaluación. El profesorado expondrá y discutirá con el alumnado, apoyado por medios como pizarrón y medios audiovisuales.
2. Las horas-práctica se conducirán en la modalidad de taller de resolución de problemas que favorezcan la participación activa y el trabajo en equipo del alumnado. En las sesiones prácticas se resolverán problemas que refuercen los conocimientos adquiridos y se recomienda el planteamiento de casos de estudio que se resuelvan con ayuda de programas computacionales especializados.

Esta Unidad de Enseñanza-Aprendizaje podrá impartirse en modalidad presencial, remota o mixta dependiendo de las condiciones que prevalezcan en el momento. Es recomendable que el profesorado se apoye en el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC).



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Tondero López
LA SECRETARIA DEL COLEGIO

CLAVE 2141025

TERMODINAMICA

MODALIDADES DE EVALUACION:

Evaluación Global:

Incluirá al menos dos evaluaciones periódicas y a juicio del profesorado, una evaluación terminal. Las evaluaciones podrán realizarse por medio de la participación del alumnado, evaluaciones escritas, tareas, reportes escritos, exposiciones, rúbricas, listas de cotejo, portafolios de evidencias, simulaciones y escenarios, entre otros. Los factores de ponderación serán a juicio del profesorado y se darán a conocer al alumnado al inicio de la unidad de enseñanza-aprendizaje.

Evaluación de Recuperación:

Consistirá en una evaluación escrita que, a juicio del profesorado, incluya todos los contenidos del programa o sólo aquellos que no fueron cumplidos durante el trimestre.

BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:

Bibliografía Necesaria:

1. Atkins, P., de Paula, J. and Keeler, J. (2018) Atkins' Physical Chemistry, 11th. Edition, Oxford University Press.
2. Chang, R. and Thoman, Jr., J.W. (2014) Physical Chemistry for the Chemical Sciences, University Science Books.
3. Levine, I.N. (2011) Physical Chemistry, 6th. Edition. Science Engineering & Math.

Bibliografía Recomendable:

1. Kuhn, H., Försterling, H.D. y Waldeck, D.H. (2011) Principios de Fisicoquímica, 2a. Edición, Cengage Learning Editores.
2. Monsalvo, R. y Pérez, L.A. (2016) Problemas Resueltos de Fisicoquímica, Alfaomega Grupo Editorial.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADÉMICO
EN SU SESION NUM. 547

LA SECRETARIA DEL COLEGIO



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

PROGRAMA DE ESTUDIOS

UNIDAD	IZTAPALAPA	DIVISION	CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD	1 / 6
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		CRED.	14
2132062	ECUACIONES DIFERENCIALES		TIPO	OBL.
H.TEOR.	6.0	SERIACION		TRIM.
H.PRAC.	2.0	2132060 Y 2132061		V

OBJETIVO(S) :

Objetivo General:

Al final de la UEA el alumnado será capaz de:

Identificar y resolver ecuaciones y sistemas de ecuaciones diferenciales, para su aplicación a problemas relacionados con la ingeniería de bioprocesos.

Objetivos parciales:

Al final de la UEA el alumnado será capaz de:

- Entender el concepto de ecuación diferencial.
- Representar fenómenos físicos, químicos y naturales a través de modelos matemáticos basados en ecuaciones diferenciales.
- Identificar ecuaciones diferenciales ordinarias lineales y de variables separables. Presentar su solución general y particular.
- Interpretar las soluciones gráficas de las ecuaciones diferenciales.
- Resolver sistemas lineales de ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden con dos variables, usando técnicas de álgebra lineal y analizar sus soluciones en el plano de fases.
- Determinar la solución de una ecuación diferencial homogénea de segundo orden con coeficientes constantes.
- Identificar la ecuación diferencial de segundo orden con coeficientes constantes como un sistema de ecuaciones diferenciales lineales de primer orden.
- Identificar la ecuación de difusión y obtener su solución analítica.

CONTENIDO SINTETICO:

1. Repaso del razonamiento matemático.
 - 1.1 Noción de identidad y de ecuación.
 - 1.2 Noción de conjunto.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

Casa abierta al tiempo

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADÉMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Pondero Lopez

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS	2/ 6
CLAVE	2132062	ECUACIONES DIFERENCIALES

- 1.3 Implicación y doble implicación.
- 1.4 Ejemplos elementales de demostración.
2. Números complejos.
 - 2.1 Aritmética.
 - 2.2 Forma polar.
 - 2.3 Fórmula de Euler.
 - 2.4 Raíces de polinomios de grado dos o de grado tres conociendo una raíz.
3. Introducción a las ecuaciones diferenciales.
 - 3.1 Conceptos básicos sobre ecuaciones diferenciales. Solución explícita. Determinar si una función dada es solución de una ecuación diferencial. Determinar las soluciones de cierta forma (polinómica, exponencial o trigonométrica).
 - 3.2 La ecuación diferencial $\frac{dy}{dt} = f(t)$. Constante de integración. Curvas solución.
 - 3.3 Enunciado del Teorema de existencia y unicidad de las soluciones de una ecuación diferencial ordinaria de primer orden con condiciones iniciales.
4. Solución de ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden.
 - 4.1 Ecuación diferencial ordinaria de variables separables. Soluciones general y particular.
 - 4.2 Ecuaciones diferenciales lineales. El caso homogéneo. El caso no homogéneo. Soluciones general y particular. Factor integrante.
5. Métodos cualitativos de análisis de ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden. (8 horas)
 - 5.1 Representación y análisis cualitativo de las ecuaciones diferenciales autónomas. Curvas de fase.
 - 5.2 Método de las isoclinas.
6. Aplicaciones de ecuaciones diferenciales.
 - 6.1 Crecimiento y decaimiento exponencial. Modelo de Malthus y decaimiento radiactivo.
 - 6.2 Ecuaciones: logística y de Gompertz. Michaelis-Menten. Migración.
 - 6.3 Mezclas.
7. Ecuaciones diferenciales de segundo orden con coeficientes constantes.
 - 7.1 El caso homogéneo.
 - 7.2 El caso no homogéneo. Soluciones general y particular.
 - 7.3 Aplicaciones de las ecuaciones diferenciales de segundo orden. Detección de diabetes. Sistema masa-resorte.
8. Sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden con coeficientes constantes.
 - 8.1 Un ejemplo de transformación de una ecuación diferencial de segundo orden lineal a un sistema de ecuaciones diferenciales de primer orden de dos



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

Casa abierta al tiempo

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Pondero López

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS	3/ 6
CLAVE	2132062	ECUACIONES DIFERENCIALES

variables.

- 8.2 Solución general para sistemas en su forma normal.
 - 8.3 Clasificación de la naturaleza de la estabilidad del punto de equilibrio (0,0) con respecto a sus valores propios.
 - 8.4 El retrato fase. Plano traza-determinante.
 - 8.5 Solución para el caso no homogéneo.
 - 8.6 Aplicaciones del plano fase al estudio de algunas ecuaciones diferenciales no lineales de segundo orden.
- 9. Aplicaciones de sistemas de ecuaciones diferenciales.
 - 9.1 Modelos en condiciones de estado estacionario.
 - 9.2 Modelos de compartimentos.
 - 9.3 Modelos de interacción de especies.
 - 10. Ecuaciones diferenciales parciales.
 - 10.1 Deducción de la ecuación de difusión en una dimensión.
 - 10.2 Solución en condiciones de estado estacionario. Solución por el método de separación de variables.
 - 10.3 Introducción a las series de Fourier y su aplicación a las soluciones de la ecuación de difusión.

MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:

Se iniciará la unidad de enseñanza-aprendizaje dando ejemplos que ayuden al alumnado a distinguir la diferencia entre ecuación e identidad. Además de introducir el concepto de conjunto, implicación simple y doble a través de ejemplos.

Se tiene que enfatizar el carácter indispensable de la lógica en su campo de conocimiento como un criterio universal que permita clarificar la veracidad de un razonamiento independientemente de la aplicación sistemática de algún procedimiento o método memorizado. Se tiene que enfatizar la necesidad de la aplicación de fórmulas matemáticas generales que respalden cada etapa de un cálculo o procedimiento para obtener una conclusión a partir de una hipótesis. El aprendizaje de las fórmulas matemáticas generales debe ser imprescindible y previo al estudio de ejemplos de aplicación. No nos podemos conformar mecanizando la resolución de un ejercicio para resolver otros ejercicios.

Se introducirá el concepto de un número imaginario i tal que $i^2 = -1$. En ejemplos se aplicarán las cuatro operaciones básicas a números reales y al número i , así como a las expresiones obtenidas. Se comprobará que las soluciones resultantes siempre son de la forma $a + ib$ con a y b números reales, debido a la propiedad del conjugado $\frac{1}{a+ib} = \frac{a-ib}{a^2+b^2}$

La representación en forma polar y la fórmula de Euler permitirán calcular



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Pondero López

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

las raíces de un número complejo. Se factorizarán polinomios con coeficientes reales hasta de grado tres, mediante la división sintética, en particular para conocer todas sus raíces.

Se explicará intuitivamente el concepto de ecuación diferencial ordinaria mediante ecuaciones diferenciales que involucran velocidad, aceleración, procesos de enfriamiento y calentamiento, crecimiento y decrecimiento de poblaciones. Se ejemplificará cuándo una función es solución de una ecuación diferencial. Cada vez que el tipo de solución lo permita se representará gráficamente el comportamiento cualitativo de la familia de curvas solución en un mismo plano. Para llevar a cabo lo anterior, se aplicarán los métodos de la UEA Cálculo Diferencial después de obtener las soluciones explícitas.

Se introducirá el método de variables separables para encontrar las soluciones de una ecuación diferencial del tipo $\frac{dy}{dt} = f(t)g(y)$. cuando sea posible se hallarán explícitamente las integrales. Se introducirá el método del factor integrante (sin definir la función auxiliar producto de la función incógnita por el factor integrante) y el método de la solución particular para encontrar las soluciones explícitas de una ecuación diferencial del tipo $\frac{dy}{dt} + p(t)y = g(t)$. Se resolverán tanto ecuaciones diferenciales como sistemas formados por una ecuación diferencial y una condición inicial. Se introducirá y resolverá la ecuación de Bernoulli $\frac{dy}{dt} + p(t)y = y^n g(t)$ y como un caso particular las ecuaciones de crecimiento: logística, Gompertz y Michaelis-Menten.

$$\text{Logística: } \frac{dX}{dt} = kX \left(1 - \frac{X}{X_{\max}}\right); \text{ Gompertz: } \frac{dX}{dt} = kX \ln\left(\frac{X_{\max}}{X}\right); \text{ Michaelis-Menten: } -\frac{dS}{dt} = \frac{v_{\max}S}{K_s}$$

Se planteará de manera general el problema de mezclas en un tanque y posteriormente se simplificará de tal manera que ejemplifique los métodos de solución vistos anteriormente.

Mencionar el tipo de soluciones que se obtienen a partir de las raíces de la ecuación característica. En el caso no homogéneo presentar el método de los coeficientes indeterminados, donde la función del término no homogéneo sea un polinomio, una función exponencial o trigonométrica. Como aplicación puede mostrarse el protocolo de detección de diabetes, también puede presentarse el sistema masa-resorte.

Las matrices que aparecen son de orden 2×2 lo que facilita el cálculo de su determinante y, en consecuencia, del polinomio característico. Es suficiente definir una matriz como un arreglo de números y mencionar la forma general de su polinomio característico en términos de su traza y su determinante, lo que nos permitirá calcular sus valores propios. Análogamente no se calcularán los vectores propios que proporcionan el cambio de variables hacia el sistema lineal en su forma normal. Para el estudio de este tema en particular es posible evitar el uso de conceptos del Álgebra Lineal, objetivo de la UEA Cálculo de Varias Variables.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADÉMICO
EN SU SESIÓN NUM. 347

Norma Tondero López

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS	5/ 6
CLAVE	2132062	ECUACIONES DIFERENCIALES

Los sistemas en forma normal que se estudiarán serán los sistemas

$$(x' = \alpha x; y' = \beta y) \quad (x' = \alpha x - \beta y; y' = \beta x + \alpha y). \quad (x' = \alpha x + y; y' = \alpha y)$$
 con α y β reales

Es conveniente señalar que las soluciones de una ecuación diferencial de segundo orden pueden visualizarse en el plano (y, y') para obtener más información de las soluciones.

Se podrán estudiar cualitativamente ecuaciones diferenciales del tipo $\frac{d^2y}{dt^2} = f(y)$, por ejemplo $\frac{d^2y}{dt^2} = -\text{sen } y$, equivalente al sistema $(\frac{dy}{dt} = y'; \frac{dy'}{dt} = -\text{sen } y)$. Poniendo en evidencia la integral primera $\frac{(y')^2}{2} - \cos y$, se podrán trazar sus curvas de nivel en el plano de coordenadas (y, y') .

Esta Unidad de Enseñanza-Aprendizaje podrá impartirse en modalidad presencial, remota o mixta dependiendo de las condiciones que prevalezcan en el momento. Es recomendable que el profesorado se apoye en el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC).

MODALIDADES DE EVALUACION:

Evaluación Global:

La evaluación global podrá constar de las calificaciones obtenidas de las tareas, de los reportes, de la evaluación de los talleres, de los exámenes semanales, de las evaluaciones periódicas (un mínimo de dos) y/o de la evaluación global, en su caso. Los factores de ponderación serán a juicio del profesorado y se darán a conocer al alumnado al inicio de la unidad de enseñanza-aprendizaje. Todos los procesos de evaluación deberán tener una actividad de retroalimentación al alumnado.

Evaluación de Recuperación:

A juicio del profesorado, consistirá en una evaluación escrita que incluya todos los contenidos teóricos y prácticos de la UEA, o sólo aquellos que no fueron cumplidos durante el trimestre.

BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:

1. Blanchard, Paul., Devaney, Robert. y Hall, Glen. (1999) Ecuaciones diferenciales. México. International Thompson Editores.
2. Boyce, W. y DiPrima, R. (2001) Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera. México. Limusa Wiley.
3. Brannan, James R. Boyce, William E. (2007) Ecuaciones diferenciales. Una introducción a los métodos y sus aplicaciones. México. Grupo editorial



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Tondero López
LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS	6/ 6
CLAVE	2132062	ECUACIONES DIFERENCIALES

Patria.

4. Braun, Martin. (1993). Differential equations and their applications. 4th. Edition. NY. Springer.
5. Edwards, C. Henry y Penney, David. (1998) Ecuaciones diferenciales con aplicaciones. México. Pearson Educación.
6. Hughes-Hallett, Deborah, Gleason, Andrew M., McCallum, William. (2012) Calculus: Single and Multivariable Calculus. 6th. Edition. USA. Wiley.
7. Logan J. David. (2006) A first course in differential equations. NY. UTM Springer.
8. Zill, Denis G. (2018) Ecuaciones diferenciales con aplicaciones de modelado. 11a. Edición. México. Cengage.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

Casa abierta al tiempo

ADECLIACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. *547*

Norma Pondero Lopez

LA SECRETARIA DEL COLEGIO



UNIDAD	IZTAPALAPA	DIVISION	CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD	1 / 3
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		CRED.	9
2141026	BALANCES DE ENERGIA		TIPO	OBL.
H.TEOR. 3.0	SERIACION		TRIM.	V-VI
H.PRAC. 3.0	2132061 Y 2141025			

OBJETIVO(S) :

Objetivo General:

Al final de la UEA el alumnado será capaz de:

Aplicar los conceptos fundamentales de la termodinámica en la realización de balances de energía en procesos químicos y bioquímicos.

Objetivos Parciales:

Al final de la UEA el alumnado será capaz de:

- Conocer los sistemas multicomponentes y estimar sus propiedades a partir de datos y tablas termodinámicas.
- Aplicar adecuadamente unidades y conversiones de energía.
- Describir mediante diagramas de flujo procesos con y sin reacción para resolver un problema o un caso de estudio.
- Resolver problemas que impliquen balances de materia y energía simultáneos.
- Reconocer el funcionamiento de los ciclos termodinámicos.
- Desarrollar su habilidad para contrastar los resultados que obtenga, pues estos deben ser lógicos y coherentes desde el punto de vista físico, químico o bioquímico; para asegurar que una conclusión o decisión sea la correcta.
- Integrar y aplicar los conocimientos adquiridos en cursos previos para resolver problemas o casos de procesos.

CONTENIDO SINTETICO:

1. Sistemas multifásicos.
 - 1.1 Equilibrio de fases en un sistema de un solo componente.
 - 1.2 La regla de fases de Gibbs.
 - 1.3 Sistemas gas-líquido. Saturación, saturación parcial y humedad.
 - 1.4 Soluciones de sólidos en líquidos. Solubilidad y saturación.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
 PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
 EN SU SESION NUM. 547
Norma Pondero Lopez
 LA SECRETARIA DEL COLEGIO

CLAVE 2141026

BALANCES DE ENERGIA

- 1.5 Equilibrio entre dos fases líquidas.
2. Balances de energía en sistemas no reactivos.
 - 2.1 Metodología para la realización de balance de energía.
 - 2.2 Cálculos de cambio de entalpía. Cambios de presión, temperatura y fase.
 - 2.3 Balances de energía en sistemas con cambio de fase.
 - 2.4 Diagramas psicrométricos. Lectura y utilización en balances de energía.
3. Equilibrio en sistemas reaccionantes.
 - 3.1 Reacciones químicas.
 - 3.2 Constante de equilibrio.
 - 3.3 Ley de Hess. Ecuación de Kirchhoff.
4. Balances de energía en sistemas reactivos.
 - 4.1 Calor de formación.
 - 4.2 Calor de combustión.
 - 4.3 Balances de energía en sistemas con reacciones de combustión.

MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:

Al inicio de la unidad enseñanza-aprendizaje, el profesorado presentará el contenido de la UEA, las modalidades de conducción y los criterios de evaluación. El profesorado generará los escenarios para el aprendizaje, utilizando recursos didácticos diversos como lecturas, medios audiovisuales, así como tecnologías de la información y comunicación.

Las horas-práctica se conducirán en la modalidad de taller en las salas de cómputo, en donde el alumnado, de forma individual o en equipo, resolverán diversos problemas y tareas relacionados con el programa de la UEA, se recomienda el planteamiento de casos de estudio que se resuelvan con ayuda de programas computacionales especializados.

Esta Unidad de Enseñanza-Aprendizaje podrá impartirse en modalidad presencial, remota o mixta dependiendo de las condiciones que prevalezcan en el momento. Es recomendable que el profesorado se apoye en el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC).

MODALIDADES DE EVALUACION:

Evaluación Global:

Incluirá al menos dos evaluaciones periódicas y a juicio del profesorado, una evaluación terminal. Las evaluaciones podrán realizarse por medio de la participación del alumnado, evaluaciones escritas, tareas, reportes escritos, exposiciones, rúbricas, listas de cotejo, portafolios de evidencias,



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADÉMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Pondero López

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

CLAVE 2141026 BALANCES DE ENERGIA

simulaciones y escenarios, entre otros. Los factores de ponderación serán a juicio del profesorado y se darán a conocer al alumnado al inicio de la unidad de enseñanza-aprendizaje.

Evaluación de Recuperación:

Consistirá en una evaluación escrita que, a juicio del profesorado, incluya todos los contenidos del programa o sólo aquellos que no fueron cumplidos durante el trimestre.

BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:

Bibliografía Necesaria:

1. Atkins, P., de Paula, J. and Keeler, J. (2018) Atkins' Physical Chemistry, 11th. Edition, Oxford University Press.
2. Felder, R.M., Rousseau, R.W., and Bullard, L.G. (2018) Elementary Principles of Chemical Processes, 4th. Edition. Wiley.
3. Smith, J.M., Van Ness, HC., Abbott, M.M. Abbot, and Swihart, M.T. (2018) Introduction to Chemical Engineering Thermodynamics, 8th. Edition, McGraw-Hill Education.

Bibliografía Recomendable:

1. Levenspiel, O. (2014) Engineering Flow and Heat Exchange, 3rd., Springer.
2. Levine, I.N. (2011) Physical Chemistry, 6th. Edition. Science Engineering & Math. Springer.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Tondero López

LA SECRETARIA DEL COLEGIO



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

PROGRAMA DE ESTUDIOS

UNIDAD	IZTAPALAPA	DIVISION	CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD	1 / 5
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		CRED.	10
2331067	MICROBIOLOGIA GENERAL		TIPO	OBL.
H.TEOR.	3.0	SERIACION		TRIM.
H.PRAC.	4.0	2122081 Y 2331065 Y 2300040		VI-VII

OBJETIVO(S) :

Objetivo General:

Al final de la UEA el alumnado será capaz de:

Comprender las características morfológicas, fisiológicas y nutricionales, así como los criterios de nomenclatura e identificación de los microorganismos y aplicarlos a la resolución de problemas biotecnológicos.

Objetivos Parciales:

Al final de la UEA el alumnado será capaz de:

- Conocer el desarrollo histórico de la Microbiología y ubicarla en el contexto actual y futuro de la Biotecnología.
- Describir bacterias y hongos de interés comprendiendo los criterios de nomenclatura, clasificación, estructura y fisiología.
- Conocer los requerimientos nutricionales y ambientales para el crecimiento y control de poblaciones microbianas.
- Aplicar los parámetros cinéticos de la curva de crecimiento: número de generación, tiempo de duplicación, tasa específica de crecimiento y constante de rendimiento.
- Comprender la importancia e implicaciones éticas, económicas, sociales, de salud y del manejo de los microorganismos en la biotecnología.

CONTENIDO SINTETICO:

1. Introducción.

1.1 Historia y desarrollo de la microbiología.

1.2 Importancia de la microbiología en la biotecnología.

2. Características generales de los microorganismos.

2.1 Diferencias morfológicas y fisiológicas entre la célula procariota y



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Tondero Lopez

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS	2/ 5
CLAVE	2331067	MICROBIOLOGIA GENERAL

- eucariota.
- 2.2 Bacterias, hongos, algas, protozoarios y virus.
 3. Bacterias y Arqueas.
 - 3.1 Morfología.
 - 3.2 Estructura celular.
 - 3.3 Reproducción.
 - 3.4 Clasificación.
 - 3.5 Grupos importantes en biotecnología: fermentadoras, esporulados, enterobacterias, actinomicetos, metanógenas y sulfato reductoras.
 4. Hongos.
 - 4.1 Morfología.
 - 4.2 Estructura celular.
 - 4.3 Clasificación y reproducción.
 - 4.4 Géneros importantes en biotecnología: Rhizopus, Aspergillus, Penicillium, Candida, Kluyveromyces y Saccharomyces.
 5. Nutrición microbiana.
 - 5.1 Requerimientos nutricionales.
 - 5.2 Clasificación de microorganismos con base en la fuente de carbono y energía.
 - 5.3 Clasificación de medios de cultivo.
 - 5.4 Problemas tipo de formulación y balance de medios de cultivo. Balance C/N y rendimiento celular Yx/s.
 6. Cinética microbiana.
 - 6.1 Métodos de cuantificación de los microorganismos.
 - 6.2 Curva de crecimiento.
 - 6.3 Problemas tipo de expresión matemática del crecimiento microbiano en cultivos por lote.
 7. Factores ambientales y mecanismos de adaptación.
 - 7.1 Temperatura, pH, presión osmótica, actividad de agua, oxígeno y potencial redox.

En la primera sesión práctica, el profesorado dará una introducción a la unidad enseñanza-aprendizaje, contemplando aspectos de seguridad y manejo de materiales y equipo. Las actividades prácticas consisten en sesiones de laboratorio, realizadas de forma grupal. Los protocolos de las prácticas incluyen los siguientes temas:

1. Preparación y esterilización de materiales y medios de cultivo.
2. Técnicas de siembra en medios generales, selectivos y diferenciales.
3. Técnicas de tinción simple, diferencial y selectiva.
4. Cultivo y morfología de hongos.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Tondero Lopez
LA SECRETARIA DEL COLEGIO

CLAVE 2331067 MICROBIOLOGIA GENERAL

5. Aislamiento y cuantificación de microorganismos.
6. Efecto de factores ambientales en la curva de crecimiento.

MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:

Al inicio de la unidad enseñanza-aprendizaje, el profesorado presentará el contenido de la UEA, las modalidades de conducción y los criterios de evaluación. El profesorado generará los escenarios para el aprendizaje, utilizando recursos didácticos diversos como lecturas, medios audiovisuales, así como tecnologías de la información y comunicación.

Se realizarán sesiones prácticas en el laboratorio, donde el alumnado aprenderá técnicas básicas para la siembra y cultivo de microorganismos. Durante este proceso serán asesorados de manera individual por el profesorado. El alumnado analizará e interpretará los resultados obtenidos en cada práctica y entregarán un reporte, además de leer y discutir artículos en temas seleccionados, de forma individual o en equipo.

Esta Unidad de Enseñanza-Aprendizaje podrá impartirse en modalidad presencial, remota o mixta dependiendo de las condiciones que prevalezcan en el momento. Es recomendable que el profesorado se apoye en el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC).

MODALIDADES DE EVALUACION:

Evaluación Global:

Incluirá al menos dos evaluaciones periódicas y, a juicio del profesorado, una evaluación terminal. Las evaluaciones podrán realizarse por medio de la participación del alumnado, evaluaciones escritas, tareas, reportes escritos, exposiciones, rúbricas, listas de cotejo, portafolios de evidencias, simulaciones y escenarios, entre otros. Los factores de ponderación serán a juicio del profesorado y se darán a conocer al alumnado al inicio de la unidad de enseñanza-aprendizaje.

Para la acreditación de la UEA es requisito aprobar las partes teórica y práctica, la evaluación global o en la de recuperación.

Evaluación de Recuperación:

Consistirá en una evaluación escrita que, a juicio del profesorado, incluya todos los contenidos del programa o sólo aquellos que no fueron cumplidos durante el trimestre.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 247*Norma Pondero Lopez*

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS	4/ 5
CLAVE	2331067	MICROBIOLOGIA GENERAL

BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:

Necesaria:

1. Aquihuatl M. A., Volke-Sepúlveda T., Prado L. A. J., Shirai K., Ramírez-Vives F., Salazar M. A. (2012). Manual de prácticas de laboratorio de Microbiología General. Universidad Autónoma Metropolitana.
2. MacFaddin J. F. (2003). Pruebas bioquímicas para la identificación de bacterias de importancia clínica. 3a. Ed. Editorial Médica Panamericana.
3. Madigan M. T., Bender K. S., Buckley D. H., Stahl D. A. (2015). Brock, Biología de los Microorganismos, 14a. Ed. Pearson Educación, S. A.
4. Madigan M. T., Martinko J. M., Bender K. S., Buckley D. H., Sattley W.M. Stahl D. A. (2018). Brock, Biology of Microorganisms, 15a. Ed. Pearson.
5. Morello J.A., Granato P. A., Morton V. (2013). Laboratory manual and workbook in microbiology. 11th. Edition. McGraw-Hill Education.
6. Schaechter M., Ingraham J.L., Neidhardt F. (2009). Microorganismos. 1a. Ed. Reverté.
7. Tortora G. J., Funke B. R., Case C. L. (2018). Microbiology: an introduction. 13th. Ed. Pearson.
8. Webster, J. and Weber, R. (2007). Introduction to Fungi, 3rd. Ed., UK: Cambridge University Press.
9. Willey, J. M., Sherwood L., Woolverton C. J., (2009). Microbiología de Prescott, Harley y Klein. 7a. Ed. McGraw-Hill.
10. Yates M. V., Nakatsu C. H., Miller R. V., Pillai S. D. (2016). Manual of Environmental Microbiology. 4th. Ed. ASM Press.

Recomendable:

1. Boone D.R., Castenholz R.W., Garrity G.M. (2001). Bergey's Manual of Systematic Bacteriology. 2nd. Ed., Vol. 1. The Archaea and the Deeply Branching and Phototrophic Bacteria. Springer Science+Business Media.
2. Brenner D.J., Krieg N.K., Staley J.T., Garrity G.M. (2005). Bergey's Manual of Systematic Bacteriology. 2nd. Ed., Vol. 2: The Proteobacteria, Part A Introductory Essays. Springer.
3. Brenner D.J., Krieg N.R., Staley J.T., Garrity G.M. Boone D.R., de Vos P. (2005). Bergey's Manual of Systematic Bacteriology. 2nd. Ed., Vol. 2: The Proteobacteria Part B, The Gammaproteobacteria. Springer.
4. Brenner D.J., Krieg N.K., Staley J.T. (2005). Bergey's Manual of Systematic Bacteriology. 2nd. Ed., Vol. 2: The Proteobacteria Part C, The Alpha-, Beta-, Delta-, and Epsilonproteobacteria. Springer.
5. Claus, G. W. (1989). Understanding microbes: a laboratory textbook for microbiology. W.H. Freeman and Company.
6. De Vos P., Garrity G.M. Jones D., Krieg N.R., Ludwig W., Rainey F.A., Schleifer K.H., Whitman W.B. (2009). Bergey's Manual of Systematic Bacteriology. 2nd. Ed., Vol. 3: The Firmicutes. Springer.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547
Norma Tondero Lopez
LA SECRETARIA DEL COLEGIO

CLAVE 2331067 MICROBIOLOGIA GENERAL

7. Deacon J. (2006). Fungal Biology. 4th. Ed. Blackwell Publishing Ltd.
8. Goodfellow M., Kämpfer P., Busse H.J., Trujillo M.E. et al. (2012). Bergey's Manual of Systematic Bacteriology. 2nd. Ed., Vol. 5: The Actinobacteria, Part A and B. Springer.
9. Krieg N.R., Staley J.T., Brown D.R., et al. (2010). Bergey's Manual of Systematic Bacteriology. 2nd Ed., Vol. 4: The Bacteroidetes, Spirochaetes, Tenericutes (Mollicutes), Acidobacteria, Fibrobacteres, Fusobacteria, Dictyoglomi, Gemmatimonadetes, Lentisphaerae, Verrucomicrobia, Chlamydiae, and Planctomycetes. Springer.
10. Kruif P. (2016). Los cazadores de microbios. Editorial Porrúa.
11. Pirt S. J. (1975). Principles of microbe and cell cultivation. Blackwell Scientific Publications.
12. Procop G. W., Church D. L., Hall G., Janda W. M., Koneman E., Schreckenberger P. C., Woods G. L. (2016). Koneman's. Color atlas and textbook of diagnostic microbiology. 7th. Ed. Wolters Kluwer.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547*Norma Tondero López*

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

UNIDAD	IZTAPALAPA	DIVISION	CIENCIAS BIOLOGICAS Y DE LA SALUD	1 / 4
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		CRED.	9
2122082	FLUJO DE FLUIDOS		TIPO	OBL.
H.TEOR. 3.0	SERIACION		TRIM.	VI
H.PRAC. 3.0	2132062			

OBJETIVO (S) :

Objetivo General:

Al final de la UEA el alumnado será capaz de:

Aplicar o desarrollar modelos matemáticos que describen el transporte de cantidad de movimiento en fluidos para el diseño y modificación de las operaciones de procesos químicos, bioquímicos y de alimentos.

Objetivos Parciales:

Al final de la UEA el alumnado será capaz de:

- Definir, interpretar y aplicar las propiedades de transporte, fuerzas de superficie y volumen, números adimensionales y regímenes de flujo en sistemas de flujo isotérmico.
- Representar y encontrar analítica y numéricamente perfiles de velocidad aplicando balances de fuerzas.
- Calcular esfuerzos a campos de flujo alrededor de objetos.
- Desarrollar balances macroscópicos y calcular la caída de presión en sistemas de flujo isotérmico.

CONTENIDO SINTETICO:

1. Conceptos fundamentales.
 - 1.1 Propiedades de fluidos.
 - 1.2 Hipótesis del continuo.
 - 1.3 Fluidos newtonianos y no newtonianos.
2. Hidrostática.
 - 2.1 Balance de fuerzas. Fuerzas de volumen.
 - 2.2 Manometría.
 - 2.3 Principio de Arquímedes y fuerza de flotación.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Pondero López

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

CLAVE 2122082

FLUJO DE FLUIDOS

3. Ecuaciones de balance diferencial en procesos isotérmicos.
 - 3.1 Balances de coraza. Fuerzas de superficie.
4. Deducción de las ecuaciones de variación.
 - 4.1 Condiciones iniciales y a la frontera.
 - 4.2 Adimensionalización de las ecuaciones de variación.
5. Transferencia de momento en régimen transitorio.
 - 5.1 Soluciones analíticas.
 - 5.2 Soluciones numéricas.
6. Análisis dimensional.
 - 6.1 Teorema pi de Buckingham.
 - 6.2 Principios de escalamiento y desarrollo de correlaciones.
7. Flujo turbulento, flujo potencial y capa límite.
 - 7.1 Caracterización del flujo turbulento.
 - 7.2 Definición del flujo potencial.
 - 7.3 Definición de la capa límite.
8. Balances globales en procesos isotérmicos.
 - 8.1 Factores de fricción y correlaciones.
 - 8.2 Ecuación de Bernoulli.
 - 8.3 Flujo estacionario e incompresible en ductos y tubos.
 - 8.4 Flujo en redes.

MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:

Al inicio de la unidad de enseñanza-aprendizaje, el profesorado presentará el contenido de la UEA, las modalidades de conducción y los criterios de evaluación. El profesorado generará los escenarios para el aprendizaje, utilizando recursos didácticos diversos como lecturas, medios audiovisuales, así como tecnologías de la información y comunicación.

La parte práctica comprende un taller de solución de problemas enfocados a desarrollar habilidades y competencias para plantear ecuaciones que describan un fenómeno y establecer estrategias de solución de flujo de fluidos relacionados con operaciones de procesos químicos, bioquímicos y de alimentos y un proyecto de modelado apoyado por herramientas computacionales.

En todos los temas se realizará un taller de aplicación de códigos de cómputo en dinámica de fluidos. El alumnado leerá y elaborará reportes de al menos un tema específico en forma individual o en equipo.

Esta Unidad de Enseñanza-Aprendizaje podrá impartirse en modalidad presencial, remota o mixta dependiendo de las condiciones que prevalezcan en



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADÉMICO
EN SU SESION NUM. 547

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

CLAVE 2122082 FLUJO DE FLUIDOS

el momento. Es recomendable que el profesorado se apoye en el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC).

MODALIDADES DE EVALUACION:

Evaluación Global:

Incluirá al menos dos evaluaciones periódicas y a juicio del profesorado, una evaluación terminal. Las evaluaciones podrán realizarse por medio de la participación del alumnado, evaluaciones escritas, tareas, reportes escritos, exposiciones, rúbricas, listas de cotejo, portafolios de evidencias, simulaciones y escenarios, entre otros. Los factores de ponderación serán a juicio del profesorado y se darán a conocer al alumnado al inicio de la unidad de enseñanza-aprendizaje.

Evaluación de Recuperación:

Consistirá en una evaluación escrita que, a juicio del profesorado, incluya todos los contenidos del programa o solo aquellos que no fueron cumplidos durante el trimestre.

BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:

Necesaria:

1. Bird, R.B., Stewart, W.E., y Lightfoot, E.N. (2006). Transport phenomena, 2nd. Ed., EUA: John Wiley & Sons Inc.
2. Brodkey, R.S. y Hershey, H.C. (2003). Transport phenomena: A unified Approach, EUA: Brodkey Publishing.
3. Munson B. R., Young D. F., y Okiishi T. H. (2007). Fundamentos de mecánica de fluidos. México. Limusa Wiley.
4. Fox, R., McDonald, A.T. y Pritchard, P.J. (2008). Introduction to Fluid Mechanics, 7th. Ed., EUA: John Wiley & Sons.
5. Landau L. D. y Lifshitz E.M. (2013). Fluid Mechanics: Course of Theoretical Physics, Volume 6. UK. Pergamon Press Ltd.
6. Mataix, C. (2005). Mecánica de fluidos y Máquinas hidráulicas, 2da. Ed., México: Alfaomaga Grupo Editor.
7. Robert L. Mott. (2015). Mecánica de fluidos. 7a Ed. Pearson. ISBN: 9786073232883.
8. Streeter, V. (2000). Mecánica de fluidos, 9a. Ed., México: McGraw-Hill.
9. Welty, J.R., Wicks, C.E., Wilson, R.E., Rorrer G. y Wilson, R.E. (2007). Fundamentals of momentum, Heat and Mass transfer, 5th. Ed., EUA John Wiley & Sons Inc.
10. White, F.M. (2008). Mecánica de Fluidos, 6a. Ed., México: McGraw-Hill.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS	4 / 4
CLAVE	2122082	FLUJO DE FLUIDOS

11. Cimbalá J. M. y Çengel, Y.A. (2018). Mecánica de Fluidos: Fundamentos y aplicaciones. 4a. Ed. McGraw-Hill. ISBN: 9781259696534.

Recomendable:

1. Perry, R.H., Green D. (1984). Chemical Engineer's Handbook. 6a. Ed., EUA:McGraw Hill.

Revistas:

1. Felse P.A. 2018. Pedagogical approaches to teach fluid mechanics and mass transfer to non-engineers with a biotechnology focus. Chemical Engineering Education, 52(3) 202-211.
2. Chemical Engineering Education.
3. Education for Chemical Engine.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADÉMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Tondero Lopez

LA SECRETARIA DEL COLEGIO



UNIDAD	IZTAPALAPA	DIVISION	CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD	1 / 3
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		CRED.	10
2132063	METODOS NUMERICOS		TIPO	OBL.
H.TEOR. 4.0	SERIACION		TRIM.	VI
H.PRAC. 2.0	2132062			

OBJETIVO(S) :

Objetivo General:

Al final de la UEA el alumnado será capaz de:

Utilizar métodos numéricos para resolver ecuaciones y sistemas de ecuaciones, enfatizando aquellos que modelan sistemas biológicos.

Objetivos Parciales:

Al final de la UEA el alumnado será capaz de:

- Describir los tipos de error. Estimar el error mediante polinomios de Taylos.
- Resolver ecuaciones y sistemas de ecuaciones algebraicas usando diferentes métodos numéricos.
- Estimar derivadas a partir de datos experimentales o de una función determinada a partir de ellos.
- Resolver ecuaciones y sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias usando diferentes métodos numéricos.
- Resolver ecuaciones diferenciales parciales parabólicas.

CONTENIDO SINTETICO:

1. Introducción a los métodos numéricos.
 - 1.1 Conceptos básicos.
 - 1.2 Tipos de errores.
 - 1.3 Teorema del Valor Intermedio.
 - 1.4 Aproximación por medio de polinomios de Taylor.
2. Ecuaciones polinómicas y trascendentes.
 - 2.1 Método de Bisección.
 - 2.2 Método de la secante.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
 PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
 EN SU SESION NUM. 547
Norma Tondero López
 LA SECRETARIA DEL COLEGIO

CLAVE 2132063

METODOS NUMERICOS

2.3 Método de Newton-Raphson.

3. Sistemas de ecuaciones.

3.1 Eliminación gaussiana.

3.2 El jacobiano de una función.

3.3 Método de Newton en dos y tres variables.

4. Ecuaciones diferenciales ordinarias.

4.1 Diferencias finitas. Evaluación numérica de derivadas en función de datos.

4.2 Método de Euler.

4.3 Método de Euler mejorado.

4.4 Método de Runge-Kutta de cuarto orden.

5. Sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias.

5.1 Introducción a algunos modelos en sistemas biológicos. Ecuaciones diferenciales rígidas.

5.2 Transformación de una ecuación diferencial ordinaria de segundo orden en un sistema de dos ecuaciones diferenciales de primer orden.

5.3 Método de Euler y Runge-Kutta para sistemas de ecuaciones diferenciales lineales.

6. Ecuación diferencial parcial parabólica de dimensión uno.

6.1 Fórmulas de diferencias finitas.

6.2 Método de diferencias finitas para ecuaciones diferenciales lineales de segundo orden con condiciones en la frontera.

6.3 Método de diferencias finitas para la ecuación parabólica en dimensión uno.

MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:

Cuando algunas ecuaciones algebraicas o diferenciales no se puedan resolver mediante fórmulas exactas o no se obtengan soluciones analíticas, se presentarán los métodos numéricos como una alternativa que proporcione soluciones aproximadas de las ecuaciones mencionadas.

Durante el desarrollo de la unidad de enseñanza-aprendizaje el profesorado expondrá los temas teóricos correspondientes y los ilustrará con ejemplos aplicados a sistemas biológicos.

Es recomendable el uso de paquetes computacionales que faciliten la realización de cálculos repetitivos tales como Excel, GeoGebra, Maple, Matlab, Matrix Calculator, Mathematica o Wolfram Alpha, entre otros.

Deberá hacerse énfasis en la interpretación de los resultados numéricos que se obtengan de los métodos aplicados en los problemas presentados.

Esta Unidad de Enseñanza-Aprendizaje podrá impartirse en modalidad presencial, remota o mixta dependiendo de las condiciones que prevalezcan en



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Tondero López

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

CLAVE 2132063 METODOS NUMERICOS

el momento. Es recomendable que el profesorado se apoye en el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC).

MODALIDADES DE EVALUACION:

Evaluación Global:

La evaluación global podrá constar de las calificaciones obtenidas de las tareas, de los reportes, de la evaluación de los talleres, de los exámenes semanales, de las evaluaciones periódicas (un mínimo de dos) y/o de la evaluación global, en su caso. Los factores de ponderación serán a juicio del profesorado y se darán a conocer al alumnado al inicio de la unidad de enseñanza-aprendizaje. Todos los procesos de evaluación deberán tener una actividad de retroalimentación al alumnado.

Evaluación de Recuperación:

A juicio del profesorado, consistirá en una evaluación escrita que incluya todos los contenidos teóricos y prácticos de la UEA, o sólo aquellos que no fueron cumplidos durante el trimestre.

BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:

Bibliografía necesaria:

1. Chapra, Stephen. Canale, Raymond. (2015). Métodos numéricos para ingenieros. 7a. Edición. México. McGraw-Hill.
2. Mora, Walter. (2016). Introducción a los métodos numéricos. Costa Rica. Revista digital matemática, educación e internet.
3. Sauer, Timothy. (2013). Análisis Numérico. 2a. Edición. México. Pearson.

Bibliografía recomendable:

1. Burden, Richard L., Faires, J. Douglas. (2011). Análisis numérico. 9a. Edición. México. Cengage Learning.
2. Cheney W., Kincaid David. (2011). Métodos numéricos y computación. 6a. Edición. México. Cengage Learning



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547

LA SECRETARIA DEL COLEGIO



UNIDAD	IZTAPALAPA	DIVISION	CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD	1 / 4
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		CRED.	9
2122083	TRANSFERENCIA DE CALOR		TIPO	OBL.
H.TEOR. 3.0	SERIACION		TRIM. VII-VIII	
H.PRAC. 3.0	2122082			

OBJETIVO(S) :

Objetivo General:

Al final de la UEA el alumnado será capaz de:

Desarrollar y aplicar los modelos fundamentales que describen el transporte de calor para el diseño y modificación de las operaciones de procesos químicos, bioquímicos y de alimentos.

Objetivos Parciales:

Al final de la UEA el alumnado será capaz de:

- Definir, interpretar y aplicar los conceptos fundamentales empleados en la transferencia de calor, las propiedades térmicas, los mecanismos de transporte de calor y los números adimensionales.
- Representar y encontrar analítica y numéricamente perfiles de temperatura mediante las aplicaciones de balances de energía.
- Calcular el flux térmico a través de paredes en sistemas térmicos con convección forzada y natural.
- Desarrollar balances macroscópicos y diseñar térmicamente intercambiadores de calor.
- Utilizar programas de cómputo en la solución de problemas que involucren a la conducción y a la convección de calor.

CONTENIDO SINTETICO:

1. Conceptos fundamentales.
 - 1.1 Calor.
 - 1.2 Flujo y flux de calor, generación de calor (eléctrica, nuclear, reacciones químicas y biológicas), calor sensible y calor latente.
 - 1.3 Capacidad calorífica a presión constante y conductividad térmica.
 - 1.4 Mecanismos de transferencia de calor.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Tondero Lopez
LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS	2/ 4
CLAVE	2122083	TRANSFERENCIA DE CALOR

2. Ley de Fourier.
 - 2.1 Conducción de calor en un medio estático y en estado estacionario.
 - 2.2 Escala de tiempo del fenómeno de conducción en líquidos y gases.
 - 2.3 Resistencia térmica y cálculo de la resistencia equivalente.
3. Transferencia de calor en régimen estacionario.
 - 3.1 Balance unidimensional de coraza.
 - 3.2 Conducción a través de una pared plana; paredes compuestas; conducción y convección de calor en un sistema de enfriamiento (aletas).
4. Deducción de las ecuaciones de variación en diferentes geometrías; condiciones iniciales y de frontera.
 - 4.1 Adimensionalización de las ecuaciones de variación.
5. Transferencia de calor en régimen transitorio.
 - 5.1 Conducción de calor transitorio en sólidos.
 - 5.2 Soluciones analíticas.
 - 5.3 Soluciones numéricas.
 - 5.4 Soluciones gráficas.
6. Análisis dimensional.
 - 6.1 Números adimensionales representativos: Reynolds, Prandtl, Nusselt, Grashoff, Biot y Fourier.
 - 6.2 Principios de escalamiento y desarrollo de correlaciones para el coeficiente de transferencia de calor.
7. Transferencia de calor por convección forzada y libre.
 - 7.1 Criterios para la estimación de propiedades termofísicas y de transporte.
 - 7.2 Temperaturas de película (promedio aritmético), promedio en un área, y global.
 - 7.3 Aproximación de Boussinesq.
 - 7.4 Convección libre en geometría plana, cilíndrica y esférica.
 - 7.5 Convección forzada en geometría plana, cilíndrica y esférica.
 - 7.6 Cálculo de coeficientes de transferencia de calor local y promedio.
8. Flujo turbulento, flujo potencial de calor y capa límite térmica.
 - 8.1 Ecuaciones para flujo turbulento.
 - 8.2 Definición de flujo potencial de calor.
 - 8.3 Definición de capa límite térmica.
9. Balances globales en sistemas energéticos.
 - 9.1 Clasificación de los intercambiadores de calor.
 - 9.2 Coeficiente global de transferencia de calor.
 - 9.3 Temperatura media logarítmica.
 - 9.4 Diseño térmico de cambiadores de calor: métodos F y NTU.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

Casa abierta al tiempo

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADÉMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Tondero López
LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS	3 / 4
CLAVE	2122083	TRANSFERENCIA DE CALOR

9.5 Cálculo de intercambiadores de doble tubo y tubos coraza.

MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:

Al inicio de la unidad de enseñanza-aprendizaje, el profesorado presentará el contenido de la UEA, las modalidades de conducción y los criterios de evaluación. El profesorado generará los escenarios para el aprendizaje, utilizando recursos didácticos diversos como lecturas, medios audiovisuales, así como tecnologías de la información y comunicación.

Las horas-prácticas se conducirán en la modalidad de taller de resolución de problemas enfocados a desarrollar habilidades y competencias para plantear ecuaciones que describan un fenómeno y establecer estrategias de solución de balances de calor relacionados con operación de procesos químicos, bioquímicos y de alimentos que refuercen los conocimientos adquiridos.

A manera de orientación, se propone un rango de dedicación de horas frente a grupo para cada tema, a juicio del profesorado se dedicarán las horas a cada tema en el rango propuesto.

Se recomienda el planteamiento de casos de estudio y la aplicación de códigos de cómputo en dinámica de fluidos con transferencia de calor.

Esta Unidad de Enseñanza-Aprendizaje podrá impartirse en modalidad presencial, remota o mixta dependiendo de las condiciones que prevalezcan en el momento. Es recomendable que el profesorado se apoye en el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC).

MODALIDADES DE EVALUACION:

Evaluación Global:

Incluirá al menos dos evaluaciones periódicas y a juicio del profesorado, una evaluación terminal. Las evaluaciones podrán realizarse por medio de la participación del alumnado, evaluaciones escritas, tareas, reportes escritos, exposiciones, rúbricas, listas de cotejo, portafolios de evidencias, simulaciones y escenarios, entre otros. Los factores de ponderación serán a juicio del profesorado y se darán a conocer al alumnado al inicio de la unidad de enseñanza-aprendizaje.

Evaluación de Recuperación:

Consistirá en una evaluación escrita que, a juicio del profesorado, incluya todos los contenidos del programa o sólo aquellos que no fueron cumplidos durante el trimestre.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

Casa abierta al tiempo

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Tondero López
LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS	4 / 4
CLAVE	2122083	TRANSFERENCIA DE CALOR

BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:

Necesaria:

1. Bergman, T.L., Incropera, F.P., De Witt, D.P., y Lavine, A.S. (2017). Fundamentals of Heat and Mass Transfer, 8th. Ed., John Wiley & Sons Inc.
2. Bird, R.B., Stewart, W.E., y Lightfoot, E.N. (2006). Transport Phenomena, 2nd. Ed., EUA. John Wiley & Sons Inc.
3. Brodkey, R.S. y Hershey, H.C. (2003). Transport Phenomena: A unified Approach, EUA. Brodkey Publishing.
4. Cengel, Y.A. (2003). Heat Transfer: A Practical Approach, 2nd. Ed., EUA. McGraw-Hill.
5. Holman, J.P. (2009). Heat Transfer, 10th. Ed., EUA McGraw-Hill.
6. Welty, J.R., Rorrer, G. y Foster, D.G. (2014). Fundamentals of Momentum, Heat and Mass Transfer, 6th. Ed., John Wiley & Sons Inc.

Recomendable:

1. Perry, R.H., Green D. (1984). Chemical Engineer's Handbook. 6a. Ed., EUA. McGraw Hill.

Revistas:

1. Müller M., Meusel W., Husemann U., Greller G., Kraume M. 2017. Measurement of heat transfer coefficients in stirred single-use bioreactors by the decay of hydrogen peroxide. Eng. Life Sci. 17: 1234-1243

Chemical Engineering Education.
Education for Chemical Engineers.





UNIDAD	IZTAPALAPA	DIVISION	CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD	1 / 4
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		CRED.	9
2122084	TRANSFERENCIA DE MASA		TIPO	OBL.
H.TEOR.	3.0	SERIACION	TRIM.	
H.PRAC.	3.0		VIII-IX	
		2122083 Y 2132063		

OBJETIVO(S) :

Objetivo General:

Al final de la UEA el alumnado será capaz de:

Reconocer y aplicar las bases de los fenómenos de transferencia de masa para el diseño y modificación de las operaciones de procesos químicos, bioquímicos y de alimentos.

Objetivos Parciales:

Al final de la UEA el alumnado será capaz de:

- Definir, interpretar y aplicar las propiedades, mecanismos de transporte, así como los principales números adimensionales en convección forzada y natural de materia.
- Encontrar analíticamente y numéricamente perfiles de concentración aplicando balances de materia.
- Calcular el flux de materia a través de interfases y membranas en sistemas con convección forzada y natural.
- Desarrollar balances macroscópicos y diseñar absorbedores.
- Utilizar programas de cómputo en la solución de problemas en procesos químicos, bioquímicos y de alimentos involucrando transferencia de masa.

CONTENIDO SINTETICO:

1. Fundamentos de transferencia de masa por difusión.
 - 1.1 Formas equivalentes de la ley de Fick.
 - 1.2 Difusividad para sistemas binarios en función de la presión y la temperatura.
 - 1.2.1 Gases.
 - 1.2.2 Líquidos.
 - 1.2.3 Sólidos.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
 PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
 EN SU SESION NUM. 547
Norma Tondero López
 LA SECRETARIA DEL COLEGIO

CLAVE 2122084

TRANSFERENCIA DE MASA

- 1.3 Perfiles de concentración.
- 1.4 Modelo de película estancada.
- 1.5 Difusión en estado pseudo-estacionario.
- 1.6 Difusión en estado transitorio.
- 1.7 Transferencia simultánea de calor y masa.

2. Transferencia convectiva de masa.
 - 2.1 Análisis dimensional.
 - 2.2 Análisis de la capa límite.
 - 2.3 Analogías en la transferencia de masa, calor y momento.
 - 2.4 Correlaciones.

3. Transferencia de masa en la interfase.
 - 3.1 Teoría de la doble película.
 - 3.2 Efecto de la temperatura y la concentración en el transporte interfacial.

4. Absorción y equipo de transferencia de masa.
 - 4.1 Introducción.
 - 4.1.1 Solubilidad de gases y líquidos.
 - 4.1.2 Curvas de solubilidad.
 - 4.1.3 Puntos de equilibrio.
 - 4.2 Columnas de absorción.
 - 4.2.1 Balance global de materia y energía.
 - 4.2.2 Balance de materia y energía por etapas.
 - 4.2.3 Parámetros de diseño.
 - 4.2.4 Columnas de absorción de contacto continuo.
 - 4.2.5 Balance global de masa y energía.
 - 4.2.6 Aplicación del método NTU.
 - 4.2.7 Tipos de empaque y eficiencia.
 - 4.2.8 Parámetros de diseño.

5. Tópicos especiales.
 - 5.1 Aplicaciones en bioprocesos en alimentos; por ejemplo, tecnología de membranas (Microfiltración, Diálisis, Pervaporación, etc.) entre otros.
 - 5.2 Sistemas multifásicos con intercambio de masa (Aireación en biorreactores, tratamiento de gases, biorreactores de partición, entre otros).

MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:

Al inicio de la unidad de enseñanza-aprendizaje, el profesorado presentará el contenido de la UEA, las modalidades de conducción y los criterios de evaluación. El profesorado generará los escenarios para el aprendizaje, utilizando recursos didácticos diversos como lecturas, medios audiovisuales, así como tecnologías de la información y comunicación.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

CLAVE 2122084 TRANSFERENCIA DE MASA

Para desarrollar la aplicación e interpretación se empleará principalmente el taller de solución de problemas enfocados a desarrollar habilidades y competencias para plantear ecuaciones que describan un fenómeno y establecer estrategias de solución de balances de masa relacionados con operaciones de procesos químicos, bioquímicos y de alimentos. En el tema 5: Tópicos Especiales, el número de ejemplos a presentar y la profundidad con que se ve queda a juicio del profesorado.

A manera de orientación, se propone un rango de dedicación de horas frente a grupo para cada tema, a juicio del profesorado se dedicarán las horas a cada tema en el rango propuesto.

Dependiendo de los antecedentes académicos del alumnado, se desarrollará un proyecto de modelado apoyado por herramientas computacionales con la aplicación de códigos de cómputo en dinámica de fluidos con transferencia de calor y masa.

Esta Unidad de Enseñanza-Aprendizaje podrá impartirse en modalidad presencial, remota o mixta dependiendo de las condiciones que prevalezcan en el momento. Es recomendable que el profesorado se apoye en el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC).

MODALIDADES DE EVALUACION:

Evaluación Global:

Incluirá al menos dos evaluaciones periódicas y a juicio del profesorado, una evaluación terminal. Las evaluaciones podrán realizarse por medio de la participación del alumnado, evaluaciones escritas, tareas, reportes escritos, exposiciones, rúbricas, listas de cotejo, portafolios de evidencias, simulaciones y escenarios, entre otros. Los factores de ponderación serán a juicio del profesorado y se darán a conocer al alumnado al inicio de la unidad de enseñanza-aprendizaje.

Evaluación de Recuperación:

Consistirá en una evaluación escrita que, a juicio del profesorado, incluya todos los contenidos del programa o sólo aquellos que no fueron cumplidos durante el trimestre.

BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:

Necesaria:

1. Bergman, T.L., Incropera. F.P., DeWitt, D.P., y Levine, A.S. (2017). Fundamentals of Heat and Mass Transfer, 8th. Ed., EUA: John Wiley & Sons.
2. Bird, R.B., Stewart, W.E., y Lightfoot, E.N. (2006). Transport Phenomena.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547*Norma Tondero López*

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS	4 / 4
CLAVE	2122084	TRANSFERENCIA DE MASA

2nd. Ed., EUA: John Wiley & Sons Inc.

3. Brodkey, R.S. y Hershey, H.C. (2003). Transport Phenomena: A Unified Approach, EUA: Brodkey Publishing.
4. Cengel, Y.A. y Ghajar, A.J. (2014). Heat and Mass Transfer: Fundamentals and Applications, 5th. Ed., EUA: McGraw Hill.
5. Doran P.M. (1995). Bioprocess Engineering Principles. EUA: Academic Press.
6. Sherwood, T.K., Pigford, R.L. y Wilke, C.R. (1997). Mass Transfer, 5th. Ed., EUA: McGraw Hill.
7. Welty, J.R., Rorrer, G., Foster, D.G. (2014). Fundamentals of Momentum, Heat and Mass transfer, 6th. Ed., EUA: John Wiley & Sons Inc.

Recomendable:

1. Huerta-Ochoa S., Castillo-Araiza C.O., Quijano G. 2019. Advances and Applications of Partitioning Bioreactors. Vol. 54. Advances in Chemical Engineering. Academic Press-Elsevier. London, United Kingdom.
2. Perry, R.H., Green D. (1984). Chemical Engineer's Handbook. 6a. Ed., EUA: McGraw Hill.

Revistas:

1. Brown W. A. 2001. Developing the best correlation for estimating the transfer of oxygen from air to water. Chemical Engineering Education, 35(2): 134-147.
2. Felse P.A. 2018. Pedagogical approaches to teach fluid mechanics and mass transfer to non-engineers with a biotechnology focus. Chemical Engineering Education, 52(3) 202-211.
3. García-Ochoa F., Gómez E., Santos V.E., Merchuk J.C. 2010. Oxygen uptake rate in microbial processes: An overview. Biochemical Engineering Journal 49; 289-307.
4. Huerta Ochoa S., Prado Barragán A, Gutiérrez Rojas M. Desarrollo de material de aprendizaje en la carrera de Ingeniería Bioquímica. Revista ContactoS 71: 20-31.
5. Lebrero R., Hernández M., Quijano G., Raúl Muñoz R. 2014. Hexane biodegradation in two-liquid phase biofilters operated with hydrophobic biomass: Effect of the organic phase-packing media ratio and the irrigation rate. Chemical Engineering Journal 237: 162-168.

Chemical Engineering Education.
Education for Chemical Engineers.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

Casa abierta al tiempo

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Tondero Lopez

LA SECRETARIA DEL COLEGIO



UNIDAD	IZTAPALAPA	DIVISION	CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD	1 / 4
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		CRED.	8
2331100	QUIMICA DE ALIMENTOS		TIPO	OBL.
H.TEOR.	4.0	SERIACION	TRIM.	VII-VIII
H.PRAC.	0.0		2331063	

OBJETIVO(S) :

Objetivo General:

Al final de la UEA el alumnado será capaz de:

Aplicar los conocimientos básicos de química y bioquímica para describir y analizar los cambios de los principales componentes presentes en los alimentos, durante su procesamiento y almacenamiento, considerando aspectos de calidad, nutrición y toxicología.

Objetivos Parciales:

Al final de la UEA el alumnado será capaz de:

- Identificar los principales componentes de alimentos (agua, proteínas, carbohidratos y lípidos), además de describir su estructura, funcionalidad y reactividad.
- Predecir el efecto del procesamiento y las condiciones de almacén en los principales componentes de alimentos considerando aspectos de calidad, nutrición y toxicología, así como de su responsabilidad ética y profesional en el manejo y procesamiento de alimentos.

CONTENIDO SINTETICO:

1. Agua.
 - 1.1 Importancia del agua en los alimentos.
 - 1.2 Química de la molécula del agua.
 - 1.3 Interacción del agua con los componentes de los alimentos.
 - 1.4 Actividad de agua.
2. Carbohidratos.
 - 2.1 Estructura y clasificación.
 - 2.2 Características y aplicaciones de los principales monosacáridos y



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
 PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
 EN SU SESION NUM. 547
Norma Tondero López
 LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS	2/ 4
CLAVE	2331100	QUIMICA DE ALIMENTOS

- oligosacáridos en alimentos (cristalización, hidratación, poder edulcorante).
- 2.3 Reacciones de monosacáridos y oligosacáridos (oxidación y reducción, enolización e hidrólisis).
 - 2.4 Reacciones de oscurecimiento no enzimático de caramelización y Maillard (etapas, control, consideraciones nutricionales y toxicológicas).
 - 2.5 Polisacáridos en alimentos.
 - 2.5.1 Estructura, propiedades y aplicación de homo y heteropolisacáridos en alimentos.
3. Proteínas.
- 3.1 Niveles estructurales de proteínas y su clasificación general.
 - 3.2 Conceptos de desnaturalización, factores desnaturalizantes químicos y físicos.
 - 3.3 Modificación química y enzimática de proteínas de interés tecnológico (proteolisis, glicosilación, desulfuración, oxidación, desamidación y entrecruzamiento).
 - 3.4 Papel de las proteínas como elementos funcionales en alimentos (propiedades de hidratación, interfaciales, viscosidad, gelación).
 - 3.5 Características generales de las proteínas presentes en alimentos (lácteos, cárnicos, cereales, huevo y leguminosas).
4. Lípidos.
- 4.1 Estructura y clasificación de lípidos.
 - 4.2 Proceso general de obtención de grasas y aceites.
 - 4.3 Modificación de lípidos en la industria de alimentos: hidrogenación e interesterificación.
 - 4.4 Reacciones de deterioro de lípidos (acción de lipasas y lipoxigenasas, autoxidación, descomposición térmica), efecto en la calidad sensorial, nutricional y toxicológica.
 - 4.5 Indicadores de calidad de lípidos.

MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:

Al inicio del curso, el profesorado presentará el contenido de la UEA, las modalidades de conducción y los criterios de evaluación. El profesorado generará los escenarios para el aprendizaje, utilizando recursos didácticos diversos como lecturas, medios audiovisuales, así como tecnologías de la información y comunicación.

El alumnado leerá, presentará y discutirá artículos en temas seleccionados, de forma individual o en equipo.

Esta Unidad de Enseñanza-Aprendizaje podrá impartirse en modalidad presencial, remota o mixta dependiendo de las condiciones que prevalezcan en el momento. Es recomendable que el profesorado se apoye en el uso de las



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Tondero López
LA SECRETARIA DEL COLEGIO

CLAVE 2331100 QUIMICA DE ALIMENTOS

Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC).

MODALIDADES DE EVALUACION:

Evaluación Global:

Incluirá al menos dos evaluaciones periódicas y a juicio del profesorado, una evaluación terminal. Las evaluaciones podrán realizarse por medio de la participación del alumnado, evaluaciones escritas, tareas, reportes escritos, exposiciones, rúbricas, listas de cotejo, portafolios de evidencias, simulaciones y escenarios, entre otros. Los factores de ponderación serán a juicio del profesorado y se darán a conocer al inicio de la unidad de enseñanza-aprendizaje.

Evaluación de Recuperación:

Consistirá en una evaluación escrita que, a juicio del profesorado, incluya todos los contenidos del programa o sólo aquellos que no fueron cumplidos durante el trimestre.

BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:

Necesaria:

1. Badui-Dergal, S. (2006). Química de los Alimentos. México: Pearson Education.
2. Belitz, H. D., Grosch, W., Schieberle, P. y Burghagen, M. M. (2004). Food Chemistry. Alemania: Springer Verlag.
3. Damodaran, S., Parkin, K. y Fennema, O. R. (2007). Food Science and Technology. EUA: TF-CRC.
4. Fennema, O. (2010). Química de los alimentos. España: Acribia.
5. Castiñeira, J.R. (2020). Chemistry and Biochemistry of Food. España: Gruyter.

Recomendable:

1. García-Garibay, M., Quintero-Ramírez, R. y López-Munguía, A. (2004). Biotecnología Alimentaria. México: Limusa.
2. Hui, Y. H. (2006). Handbook of food science. EUA: Editorial CRC Taylor and Francis.
3. Badui Dergal, S. (2012). La ciencia de los alimentos en la práctica. México: Pearson Educación.
4. Astiasarán Anchía, I (2000). Alimentos: composición y propiedades. España: McGraw-Hill.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547*Norma Pondero López*

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS	4 / 4
CLAVE	2331100	QUIMICA DE ALIMENTOS

5. Begonja, S., Pamparato, M. (2018). Introducción a la Química: hidrocarburos, alimentos y procesos industriales. Argentina: Maipue.
6. Boatella Riera, J. (2004). Química y Bioquímica de los alimentos II. España: Edicions Universitat Barcelona.
7. Baltes, W. (2007). Química de los alimentos. España: Acribia.
8. Blanco Gaitan, M. (2017). Fundamentos de bioquímica estructural. España: Tebar Flores.
9. López Fandiño, R. (2014). Las proteínas de los alimentos. España: CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
10. Gómez-Moreno C. (2004). Estructura de proteínas. España: Ariel.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

Casa abierta al tiempo

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Tondero Lopez

LA SECRETARIA DEL COLEGIO



UNIDAD	IZTAPALAPA	DIVISION	CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD	1 / 4
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		CRED.	10
2331099	TECNOLOGIA DE CARNES		TIPO	OBL.
H.TEOR.	3.0	SERIACION	TRIM.	VIII-XII
H.PRAC.	4.0		2122083	

OBJETIVO(S) :

Objetivo General:

Al final de la UEA el alumnado será capaz de:

Reconocer los principales parámetros que influyen en la calidad de la carne y de los productos cárnicos. Además de aplicar las herramientas y los procesos alimentarios que involucren a las carnes rojas, considerando los diferentes criterios de normatividad nacional e internacional.

Objetivos Parciales:

Al final de la UEA el alumnado será capaz de:

- Justificar la importancia de los métodos de sacrificio humanitario para especies mayores y menores.
- Identificar los cambios postmortem y su relación con la calidad de la carne.
- Reconocer a la carne como material nutritivo y funcional para el desarrollo de productos procesados.
- Describir las ventajas y desventajas de los diversos métodos de conservación de la carne y de los productos cárnicos.
- Proponer alternativas para la conservación de carne y productos procesados.

CONTENIDO SINTETICO:

1. Introducción.
 - 1.1 Situación de la industria cárnica en México y el mundo.
 - 1.2 Producción de carnes en México.
2. Los Animales de carne.
 - 2.1 Especies y razas de animales de carne.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
 PRESENTADA AL CODEGIO ACADEMICO
 EN SU SESION NUM. 547
Norma Tondero Lopez
 LA SECRETARIA DEL COLEGIO

CLAVE 2331099

TECNOLOGIA DE CARNES

- 2.2 Cortes de canales.
2.3 Clasificación de canales: Parámetros objetivos y subjetivos.
3. Insensibilización y matanza.
3.1 Métodos de matanza e insensibilización.
4. Estructura del músculo y cambios postmortem.
4.1 Estructura y composición del tejido muscular.
4.2 Conversión de músculo a carne.
4.3 Fenómenos que causan carne de mala calidad: PSE, DFD, acortamiento por frío y rigor de descongelación.
5. Proceso de maduración.
5.1 Enzimas endógenas.
5.2 Enzimas exógenas.
6. Parámetros de calidad de la carne.
6.1 Color.
6.2 Textura.
6.3 pH y CRA.
6.4 Olor y sabor.
7. Productos cárnicos.
7.1 Emulsiones cárnicas, definición y procesos de elaboración.
7.2 Clasificación de productos cárnicos y funcionalidad de ingredientes.
7.3 Productos cárnicos no emulsionados.
8. Métodos de conservación de carne.
8.1 Métodos tradicionales: refrigeración, congelación, salado, secado, curado, tratamiento térmico.
8.2 Tecnologías emergentes: altas presiones, radiaciones, calentamiento óhmico, etc.
8.3 Sistemas y materiales en la industria cárnica.
9. Normatividad en la Industria cárnica.
9.1 Normas mexicanas para carne y productos cárnicos.
9.2 Legislación internacional.
- A juicio del profesorado se podrán realizar las siguientes prácticas:
1. Determinación de parámetros fisicoquímicos de calidad de carne fresca de diferentes especies animales.
 2. Elaboración de emulsiones cárnicas: Textura, color y uso de extensores.
 3. Elaboración de productos cárnicos crudos. Efecto del secado.
 4. Calidad de productos procesados: Cloruro de sodio, sulfitos, nitritos y fosfatos.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADÉMICO
EN SU SESION NUM. 547

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

CLAVE 2331099 TECNOLOGIA DE CARNES

5. Proyecto: Diseño y elaboración de un producto cárnico funcional.

MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:

Al inicio de la unidad de enseñanza-aprendizaje, el profesorado presentará el contenido de la UEA, las modalidades de conducción y los criterios de evaluación. El profesorado generará los escenarios para el aprendizaje, utilizando recursos didácticos diversos como lecturas, medios audiovisuales, así como tecnologías de la información y comunicación.

Las prácticas comprenden actividades en grupo que estudian los parámetros de calidad de la carne y de los productos cárnicos, además de la elaboración de productos cárnicos. Los resultados encontrados serán analizados y discutidos en sesiones específicas para ello. El alumnado leerá, presentará y discutirá artículos en temas seleccionados.

Esta Unidad de Enseñanza-Aprendizaje podrá impartirse en modalidad presencial, remota o mixta dependiendo de las condiciones que prevalezcan en el momento. Es recomendable que el profesorado se apoye en el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC).

MODALIDADES DE EVALUACION:

Evaluación Global:

Incluirá al menos dos evaluaciones periódicas y a juicio del profesorado, una evaluación terminal. Las evaluaciones podrán realizarse por medio de la participación del alumnado, evaluaciones escritas, tareas, reportes escritos, exposiciones, rúbricas, listas de cotejo, portafolios de evidencias, simulaciones y escenarios, entre otros. Los factores de ponderación serán a juicio del profesorado y se darán a conocer al inicio de la unidad de enseñanza-aprendizaje.

Evaluación de Recuperación:

Consistirá en una evaluación escrita que, a juicio del profesorado, incluya todos los contenidos del programa o sólo aquellos que no fueron cumplidos durante el trimestre.

BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:

Necesaria:



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547*Norma Tondero López*

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS	4 / 4
CLAVE	2331099	TECNOLOGIA DE CARNES

1. Nollet, M. L. y Toldra, F. (2006). Advanced Technologies for Meat Processing, EUA: CRC Taylor & Francis.
2. Hui, Y., Guerrero, I., Rosmini, M. (2006). Ciencia y Tecnología de Carnes. Editorial LIMUSA. Ciudad de México, México.
3. Lawrie, R.A. (1998). Ciencia de la Carne. Editorial Acribia, Zaragoza, España.
4. Price, J.F. y Schweigert, D.S. (1994). Ciencia de la Carne y de los Productos Cárnicos. Editorial Acribia, Zaragoza, España.
5. Ponce, E., Pérez-Chabela, M.L. (2013). Curso Práctico de Tecnología de Carnes. Universidad Autónoma Metropolitana.
6. Aberle, E.D., Forrest, J.C., Gerard, D., Mills, E.W., Hedrick, H.B., Judge, M.D., Merkel, R.A. (2001). Principles of Meat Science. 4a. Edición Kendall Hunt Publishing Company, U.S.A.

Recomendable:

1. Kerth, C.R.K. (2013). The Science of Meat Quality. John Wiley & Sons, Incorporated, U.S.A.
2. Toldrá, F. (2017). Lawrie's Meat Science. Eight edition. Woodhead Publishing, U.S.A.
3. Bekhit, A.D. (2017). Advances in Meat Processing Technology. Boca Raton, CRC Press, U.S.A.
4. Hui, Y.H., Clark, S., Cross, N. (2007). Handbook of Food Products Manufacturing: Health, Meat, Milk, Poultry, Seafood and Vegetables. John Wiley & Sons, U.S.A.

Revistas:

Journal of Food Science.
 Journal of Food Science and Agriculture.
 Journal of Muscle Foods.
 Meat Science.
 Nacameh.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
 PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
 EN SU SESION NUM. 547

Norma Tondero Lopez
LA SECRETARIA DEL COLEGIO



UNIDAD	IZTAPALAPA	DIVISION	CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD	1 / 4
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		CRED.	8
2331082	INGENIERIA DE ALIMENTOS I		TIPO	OBL.
H.TEOR. 4.0	SERIACION		TRIM.	VIII-IX
H.PRAC. 0.0	2122083			

OBJETIVO (S) :

Objetivo General:

Al final de la UEA el alumnado será capaz de:

Reconocer y utilizar los fundamentos de las operaciones y procesos de transferencia de calor que determinan los criterios de su aplicación en la industria alimentaria.

Objetivos Parciales:

Al final de la UEA el alumnado será capaz de:

- Plantear y calcular el proceso térmico dentro y fuera del envase, con base en los fundamentos de la transferencia de calor y componentes de los alimentos.
- Aplicar los fundamentos de la transferencia de calor para calcular los sistemas de producción de frío y su control para la conservación de alimentos.

CONTENIDO SINTETICO:

1. Importancia de los procesos y operaciones unitarias para la conservación de alimentos en: (2 h)
 - 1.1 Tecnologías convencionales para la conservación de alimentos.
 - 1.2 Tecnologías emergentes para la conservación de alimentos (atmósferas controladas, altas presiones, microondas, presiones hidrostáticas, pulsos eléctricos de alto voltaje, ultrasonido, pulsos de luz, campos magnéticos oscilantes).
2. Tratamiento térmico. (22 h)
 - 2.1 Principios del tratamiento térmico.
 - 2.1.1 Definición y diseño del tratamiento térmico.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
 PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
 EN SU SESION NUM. 547
Norma Pondero López
 LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS	2/ 4
CLAVE	2331082	INGENIERIA DE ALIMENTOS I

- 2.1.2 Efecto del tratamiento térmico en los componentes de los alimentos.
- 2.1.3 Resistencia térmica de los microorganismos. Concepto de D, z y factor D.
- 2.1.4 Cálculo de F.
- 2.2 Tratamiento térmico dentro del envase.
 - 2.2.1 Penetración de calor. Punto frío.
 - 2.2.2 Curvas de calentamiento y enfriamiento (curva simple y curva quebrada).
 - 2.2.3 Cálculo del Proceso Térmico. Método General y Método de la Fórmula. Ejemplo de cálculo de proceso térmico en diferentes productos.
 - 2.2.4 Equipo para el tratamiento térmico de productos ácidos y no ácidos.
- 2.3 Tratamiento térmico fuera del envase.
 - 2.3.1 Pasteurización y esterilización en intercambiadores de calor.
 - 2.3.2 Cálculo de tiempos de residencia y velocidad de flujo.
 - 2.3.3 Envasado aséptico. Equipo y controles.
- 3. Producción de frío. (20 h)
 - 3.1 Aplicación de bajas temperaturas en la conservación de alimentos.
 - 3.2 Producción de frío.
 - 3.2.1 Ciclo de Carnot (normal e invertido).
 - 3.2.2 Diversas formas de producción de frío. Sistemas de absorción y compresión mecánica.
 - 3.2.3 Termodinámica de fluidos refrigerantes.
 - 3.3 Cálculo de Sistemas de producción de frío.
 - 3.3.1 Carga térmica global.
 - 3.3.2 Cálculo de Instalaciones y operación de equipos (condensadores, compresores, evaporadores, válvulas de expansión). Sistemas de regulación y control.
 - 3.3.3 Efecto del frío en los alimentos.
 - 3.4 Congelación.
 - 3.4.1 Curvas de congelación.
 - 3.4.2 Equipos de congelación. Tipos y operación.
 - 3.4.3 Efecto de la congelación en los alimentos.

MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:

Al inicio de la unidad de enseñanza-aprendizaje, el profesorado presentará el contenido de la UEA, las modalidades de conducción y los criterios de evaluación. El profesorado generará los escenarios para el aprendizaje, utilizando recursos didácticos diversos como lecturas, medios audiovisuales, así como tecnologías de la información y comunicación. Se presentarán y discutirán entre profesorado y alumnado, ejemplos de problemas y su resolución con datos de procesos de transferencia de calor frecuentes en la industria alimentaria que fortalezcan su desarrollo profesional. El alumnado leerá, presentará y discutirá artículos en temas seleccionados, de forma individual o en equipo. A criterio del profesorado,



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADÉMICO
EN SU SESION NUM. 547
Norma Tondero López
LA SECRETARIA DEL COLEGIO

CLAVE 2331082 INGENIERIA DE ALIMENTOS I

se podrá considerar la propuesta de tiempos sugeridos en el temario para cubrir el contenido de la UEA.

Esta Unidad de Enseñanza-Aprendizaje podrá impartirse en modalidad presencial, remota o mixta dependiendo de las condiciones que prevalezcan en el momento. Es recomendable que el profesorado se apoye en el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC).

MODALIDADES DE EVALUACION:

Evaluación Global:

Incluirá al menos dos evaluaciones periódicas y a juicio del profesorado, una evaluación terminal. Las evaluaciones podrán realizarse por medio de la participación del alumnado, evaluaciones escritas, tareas, reportes escritos, exposiciones, rúbricas, listas de cotejo, portafolios de evidencias, simulaciones y escenarios, entre otros. Los factores de ponderación serán a juicio del profesorado y se darán a conocer al inicio de la unidad de enseñanza-aprendizaje.

Evaluación de Recuperación:

Consistirá en una evaluación escrita que, a juicio del profesorado, incluya todos los contenidos del programa o sólo aquellos que no fueron cumplidos durante el trimestre.

BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:

Necesaria:

1. Bosquez Molina, E. y Colina Irezabal M.L. (2010). Procesamiento Térmico de Frutas y Hortalizas. México: Trillas.
2. Da-Wen Sun. (2012). Thermal Food Processing: New Technologies and Quality Issues, Second ed. USA: CRC Press.
3. Dossat, R.J. (2004). Principios de Refrigeración. México: C.E.C.S.A.
4. Fellows, P. (2018). Tecnología del Procesado de los Alimentos: Principios y Prácticas. Tercera ed., España: Acribia.
5. Foust, A. y Wensel, A. (1997). Principios de Operaciones Unitarias. México: C.E.C.S.A.
6. Holdsworth, S.D., Simpson, R. y Barbosa-Cánovas, G.V. (2008). Thermal processing of packaged foods. Third ed. Suiza: Springer.
7. Instituto Nacional del Frío. (1990). Alimentos Congelados Procesado y Distribución. España: Acribia.
8. Mafart, P. (1994). Ingeniería Industrial Alimentaria. España: Acribia.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547*Norma Tondero López*

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS	4/ 4
CLAVE	2331082	INGENIERIA DE ALIMENTOS I

9. Rees, L.A.G. y Bettison. (1994). Procesado Térmico y Envasado de los Alimentos. España: Acribia.
10. Singh, R.P. y Heldman D.R. (2013). Introduction to Food Engineering. USA: Academic Press.
11. Welte-Chanes, J., Barbosa-Cánovas, G.V. y Aguilera, J.M. (2002). Engineering and Food for the 21st. Century, USA: CRC Press.

Revistas:

Advances in Food Research.
 Applied Thermal Engineering.
 Chemical Engineering and Processing.
 Food Engineering.
 Food Processing.
 Food Product Development.
 Industria Alimentaria.
 Journal of Food Process Engineering.
 Journal of Food Processing and Preservation.
 Revista de Tecnología de Alimentos.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

Casa abierta al tiempo.

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADÉMICO
 EN SU SESION NUM. 547

Norma Tondero Lopez

LA SECRETARIA DEL COLEGIO



UNIDAD	IZTAPALAPA	DIVISION	CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD	1 / 4
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		CRED.	8
2331083	INGENIERIA DE ALIMENTOS II		TIPO	OBL.
H.TEOR.	4.0	SERIACION	TRIM.	IX-X
H.PRAC.	0.0		2122084 Y 2331082	

OBJETIVO(S) :

Objetivo General:

Al final de la UEA el alumnado será capaz de:

Reconocer y utilizar los fundamentos de las operaciones y procesos de transferencia simultánea de calor y masa, que determinan los criterios de su aplicación en la industria alimentaria.

Objetivos Parciales:

Al final de la UEA el alumnado será capaz de:

- Reconocer y aplicar los fundamentos de la deshidratación para el cálculo del tiempo de secado para alimentos.
- Reconocer y aplicar los conceptos fundamentales de la evaporación para el cálculo del vapor de calefacción requerido para la concentración de un alimento líquido.
- Reconocer y aplicar los conceptos fundamentales de la extracción sólido - líquido (lixiviación) para el cálculo de las operaciones de lixiviación.

CONTENIDO SINTETICO:

1. Introducción. (2h)
 - 1.1 Importancia de los procesos y operaciones unitarias para la deshidratación de los alimentos en:
 - 1.1.1 Tecnologías convencionales para la deshidratación de alimentos.
 - 1.1.2 Tecnologías emergentes para la deshidratación de alimentos (microondas, radio frecuencia, radiación infrarroja, calentamiento óhmico, alta presión, ultrasonido, pulsos eléctricos, pulsos de luz y luz ultravioleta y radiación ionizante).
2. Deshidratación. (18 h)



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
 PRESENTADA AL COLEGIO ACADÉMICO
 EN SU SESION NUM. 547
Norma Tondero López
 LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS	2/ 4
CLAVE	2331083	INGENIERIA DE ALIMENTOS II

- 2.1 Importancia y objetivos de la deshidratación de alimentos.
- 2.2 Principios básicos de la deshidratación.
 - 2.2.1 Contenido de humedad y actividad de agua.
 - 2.2.2 Isotermas de sorción. Contenido de humedad de "monocapa".
 - 2.2.3 Psicrometría.
- 2.3 Cinética de secado.
 - 2.3.1 Mecanismo de la deshidratación. Estimación del tiempo y velocidad de deshidratación.
 - 2.3.2 Deshidratación por aire caliente. En cama o banda (sólidos). Por atomización (fluidos). Por lecho fluidizado.
 - 2.3.3 Deshidratación por superficie caliente (conducción).
 - 2.3.4 Liofilización.
- 3. Evaporación. (12 h)
 - 3.1 Introducción. Aplicaciones de la evaporación de alimentos.
 - 3.2 Transferencia de masa y energía en la evaporación.
 - 3.2.1 Evaporación de un solo efecto. Elevación del punto de ebullición.
 - 3.3 Optimización de la energía en la evaporación. Evaporación de múltiples efectos. Re-compresión del vapor.
 - 3.4 Sistemas de evaporación de alimentos y recuperación de aromas.
- 4. Extracción sólido-líquido (lixiviación). (12 h)
 - 4.1 Introducción. Aplicaciones de la lixiviación.
 - 4.2 Cálculo de las operaciones de lixiviación.
 - 4.2.1 Velocidad de extracción.
 - 4.2.2 Lixiviación de una etapa.
 - 4.2.3 Lixiviación de múltiples etapas.
 - 4.3 Sistemas de extracción por lixiviación.

MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:

Al inicio de la unidad de enseñanza-aprendizaje, el profesorado presentará el contenido de la UEA, las modalidades de conducción y los criterios de evaluación. El profesorado generará los escenarios para el aprendizaje, utilizando recursos didácticos diversos como lecturas, medios audiovisuales, así como tecnologías de la información y comunicación. Se presentarán y discutirán entre profesorado y alumnado, ejemplos de problemas y su resolución en el cálculo de las diferentes operaciones unitarias y tomando en consideración aspectos teóricos, económicos, ambientales y de salud. El alumnado leerá, presentará y discutirá artículos en temas seleccionados, de forma individual o en equipo. A criterio del profesorado, se podrá considerar la propuesta de tiempos sugeridos en el temario para cubrir el contenido de la UEA.

Esta Unidad de Enseñanza-Aprendizaje podrá impartirse en modalidad



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
 PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
 EN SU SESION NUM. 547
Norma Pondero López
 LA SECRETARIA DEL COLEGIO

presencial, remota o mixta dependiendo de las condiciones que prevalezcan en el momento. Es recomendable que el profesorado se apoye en el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC).

MODALIDADES DE EVALUACION:

Evaluación Global:

Incluirá al menos dos evaluaciones periódicas y a juicio del profesorado, una evaluación terminal. Las evaluaciones podrán realizarse por medio de la participación del alumnado, evaluaciones escritas, tareas, reportes escritos, exposiciones, rúbricas, listas de cotejo, portafolios de evidencias, simulaciones y escenarios, entre otros. Los factores de ponderación serán a juicio del profesorado y se darán a conocer al inicio de la unidad de enseñanza-aprendizaje.

Evaluación de Recuperación:

Consistirá en una evaluación escrita que, a juicio del profesorado, incluya todos los contenidos del programa o sólo aquellos que no fueron cumplidos durante el trimestre.

BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:

Necesaria:

1. Barbosa-Cánovas, G. y Vega-Mercado, H. (2000). Deshidratación de alimentos. España: Acirbia.
2. Brennan, J. G., Butters, J. R., Cowell, N.D. y Lilley, A. E. V. (1998). Las Operaciones de la Ingeniería de los Alimentos. España: Acirbia.
3. Colina, I. M. L. (2010). Deshidratación de alimentos. México: Trillas.
4. Fellows, P. (2018). Tecnología del Procesado de los Alimentos: Principios y Prácticas. España: Acirbia.
5. Geankoplis, C. J. (2013). Procesos de transporte y principios de procesos de separación (incluye operaciones unitarias). México: Grupo Editorial Patria.
6. Foust, A.S., Wenzel, L.A., Clump, C.W., Maus, L., y Anderson, L.B. (2006). Principios de Operaciones Unitarias, 10a. Ed. México. Compañía Editorial Continental.
7. Hui, Y.H., Clary C., Farid, M.M., Fasina, O.O., Noomhorm, A. y Welti-Chanes, J. (2008). Food Drying: Science and Technology, Microbiology, Chemistry, Applications. USA: DEStech Publications, Inc.
8. Rodríguez, F., Aguado, J., Calles, J.A., Cañizares, P., López, B., Santos, A. y Serrano, D. (2002). Ingeniería de la industria alimentaria, Vol. III,



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 647Norma Tondero López
LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS	4 / 4
CLAVE	2331083	INGENIERIA DE ALIMENTOS II

Operaciones de conservación de alimentos. España: Síntesis.

9. Singh, R.P. y Heldman D.R. (2013). Introduction to Food Engineering. Fifth edition. EUA: Academic Press.

Recomendable:

1. Mafart, P. (1994). Ingeniería industrial alimentaria: Procesos Físicos de conservación, Volumen I. España: Acribia.
2. Rao, M.A. y Rizvi, S.S.H. (1995). Engineering Properties of Foods. 2a. Ed., EUA: Marcel Dekker, Inc.
3. Treybal, R. E. (1995). Operaciones de transferencia de masa, 2a. Edición, México: McGraw-Hill.

Revistas:

Food and Bioprocess Technology.
 Food Engineering Review.
 International Journal of Food Engineering.
 International Journal of Food Engineering and Technology.
 Journal of Food Process Engineering.
 Journal of Food Engineering.
 LTW-Food Science and Technology.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

Casa abierta al tiempo

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
 EN SU SESION NUM. 547

Norma Tondero López
 LA SECRETARIA DEL COLEGIO



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

PROGRAMA DE ESTUDIOS

UNIDAD	IZTAPALAPA	DIVISION	CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD	1 / 5
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		CRED.	10
2331086	TECNOLOGIA DE FRUTAS Y HORTALIZAS		TIPO	OBL.
H.TEOR.	3.0	SERIACION	TRIM.	X
H.PRAC.	4.0		2122084	

OBJETIVO(S) :

Objetivo General:

Al final de la UEA el alumnado sea capaz de:

Seleccionar las operaciones preliminares y procesos necesarios para qué con base en ellos, proponga, justifique y aplique diferentes tecnologías de conservación como alternativa para la industrialización de frutas y hortalizas.

Objetivos Parciales:

Al final de la UEA el alumnado sea capaz de:

- Describir las características de la materia prima y las operaciones preliminares del procesamiento de frutas y hortalizas.
- Reconocer las operaciones que integran los procesos, cálculo de formulaciones y métodos de preparación de jarabes y salmueras.
- Describir los fundamentos básicos y operaciones del envasado, así como las diferentes tecnologías de procesamiento de frutas y hortalizas.

CONTENIDO SINTETICO:

1. Introducción.

1.1 Panorama general de la situación de la industria en frutas y hortalizas.

2. Materia prima y operaciones preliminares.

2.1 Recepción de la materia prima: características de calidad de la materia prima para el procesamiento.

2.2 Operaciones preliminares: selección, limpieza, clasificación, pelado, reducción de tamaño y escaldado.

2.3 Métodos y equipo para cada operación preliminar.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Tondero López

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

CLAVE 2331086

TECNOLOGIA DE FRUTAS Y HORTALIZAS

3. Jarabes y salmueras.
 - 3.1 Función de los líquidos de cobertura.
 - 3.2 Tipo de azúcares y calidad de la sal para líquidos de cobertura.
 - 3.3 Preparación de jarabes y salmueras e instrumentos de medición.
 - 3.4 Cálculo de la concentración de jarabes y salmueras como líquido de cobertura.

4. Operaciones de envasado.
 - 4.1 Llenado de envases.
 - 4.2 Agotado.
 - 4.2.1 Importancia y objetivo.
 - 4.2.2 Métodos de agotado.
 - 4.2.3 Efecto del espacio de cabeza y temperatura de cierre.
 - 4.2.4 Clasificación de envases (rígidos, semirrígidos y flexibles) y características de sus cierres.

5. Tecnologías para el procesamiento de frutas y hortalizas.
 - 5.1 Enlatado.
 - 5.1.1 Fundamentos básicos.
 - 5.1.2 Procesos de enlatado de frutas y hortalizas (diagramas de bloques).
 - 5.1.3 Esterilización dentro y fuera del envase (envasado aséptico).
 - 5.1.4 Equipos de esterilización (autoclaves e intercambiadores de calor).
 - 5.2 Jugos y néctares.
 - 5.2.1 Fundamentos básicos.
 - 5.2.2 Procesos para la elaboración de jugos y néctares (diagramas de bloques).
 - 5.2.3 Procesos de separación en la elaboración de jugos y néctares (extracción, tamizado, clarificación, centrifugación, filtración y sedimentación).
 - 5.2.4 Congelación (evaporación) y congelación de jugos.
 - 5.2.5 Cálculo y formulación de jugos y néctares.
 - 5.2.6 Equipos para las operaciones unitarias.
 - 5.3 Mermeladas y jaleas.
 - 5.3.1 Fundamentos básicos.
 - 5.3.2 Procesos para la elaboración de mermeladas, jaleas y ates (diagramas de bloques).
 - 5.3.3 Cálculo y formulación de mermeladas y jaleas.
 - 5.4 Deshidratación.
 - 5.4.1 Fundamentos básicos.
 - 5.4.2 Clasificación de los métodos de deshidratación.
 - 5.4.3 Procesos de deshidratación de frutas y hortalizas (diagramas de bloques).
 - 5.4.4 Equipos para la deshidratación.
 - 5.5 Congelación.
 - 5.5.1 Fundamentos básicos.
 - 5.5.2 Clasificación de los métodos de congelación.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547*Norma Tondero López*

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

CLAVE 2331086

TECNOLOGIA DE FRUTAS Y HORTALIZAS

- 5.5.3 Procesos de congelación de frutas y hortalizas (diagramas de bloques).
- 5.5.4 Equipos para la congelación.
- 5.5.5 Cadena de frío y descongelación.

6. Vida útil y control de calidad.

- 6.1 Factores que influyen en la vida útil del producto procesado.
- 6.2 Control de calidad.
- 6.3 Análisis de riesgos y puntos críticos de control.
- 6.4 Características e importancia del envase.

A juicio del profesorado se podrán realizar las siguientes prácticas:

- 1. Operaciones preliminares.
- 2. Jarabes y salmueras (incluye agotado y engargolado).
- 3. Determinación de curvas de penetración de calor.
- 4. Tecnología para el enlatado de frutas y hortalizas (productos en: almíbar, escabeche, salmuera).
 - a) Frutas en almíbar.
 - b) Hortalizas en escabeche.
 - c) Hortalizas en salmuera.
- 5. Tecnología para la elaboración de néctares.
- 6. Preparación y evaporación (concentrado) de jugo concentrado de naranja.
- 7. Tecnología para la elaboración de mermeladas.
- 8. Deshidratación de frutas y hortalizas.
- 9. Congelación de frutas y hortalizas.
- 10. Evaluación de calidad de productos procesados de frutas y hortalizas.

MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:

Al inicio de la unidad de enseñanza-aprendizaje, el profesorado presentará el contenido de la UEA, las modalidades de conducción y los criterios de evaluación. El profesorado generará los escenarios para el aprendizaje, utilizando recursos didácticos diversos como lecturas, medios audiovisuales, así como tecnologías de la información y comunicación.

Las prácticas comprenden actividades que se realizarán en el laboratorio y en la Planta Piloto de Procesamiento de Frutas y Hortalizas, siguiendo la metodología indicada en el Manual de Tecnologías para el Procesamiento de Frutas y Hortalizas, de cada sesión práctica se elaborará y entregará un informe escrito. El alumnado estudiará, presentará y discutirá artículos relacionados con los temas del programa.

Esta Unidad de Enseñanza-Aprendizaje podrá impartirse en modalidad presencial, remota o mixta dependiendo de las condiciones que prevalezcan en el momento. Es recomendable que el profesorado se apoye en el uso de las



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Tondero Lopez

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

CLAVE 2331086

TECNOLOGIA DE FRUTAS Y HORTALIZAS

Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC).

MODALIDADES DE EVALUACION:

Evaluación Global:

Incluirá al menos dos evaluaciones periódicas y a juicio del profesorado, una evaluación terminal. Las evaluaciones podrán realizarse por medio de la participación del alumnado, evaluaciones escritas, tareas, reportes escritos, exposiciones, rúbricas, listas de cotejo, portafolios de evidencias, simulaciones y escenarios, entre otros. Los factores de ponderación serán a juicio del profesorado y se darán a conocer al inicio de la unidad de enseñanza-aprendizaje.

Evaluación de Recuperación:

Consistirá en una evaluación escrita que, a juicio del profesorado, incluya todos los contenidos del programa o sólo aquellos que no fueron cumplidos durante el trimestre.

BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:

Necesaria:

1. Arthey, D. y Dennis, C. (1992). Procesado de Hortalizas, España: Acribia.
2. Barbosa-Cánovas, G. and Vega-Mercado, H. (1996). Dehydration of Food, USA: Chapman & Hill.
3. Barrett, D.M., Somogyi L. and Ramaswamy, H. (2005). Processing Fruits: Science and Technology, USA: CRC PRESS.
4. Bosquez Molina E. y Colina-Irezabal.M.L. (2016). Procesamiento Térmico de Frutas y Hortalizas. 2a. Ed., México: Trillas.
5. Bosquez-Molina, E., Galicia-Cabrera R. M. y Sánchez-Díaz Lima, D. M. (2014). Tecnologías para el Procesamiento de Frutas y hortalizas, 1a. Ed., México: UAM-Iztapalapa.
6. Brennan J. G., Butters J. R., Cowell N.D. y Lilley A. E. V. (1998). Las Operaciones de la Ingeniería de los Alimentos, 3a. Ed., España: Acribia.
7. Brennan J. G. (2008). Manual del Procesado de los Alimentos, 3a. Ed., España: Acribia.
8. Fellows, P. (2018). Tecnología del Procesado de los Alimentos: Principios y Prácticas. 3a. Ed., España: Acribia.
9. Hui, Y.H., Clary C., Farid, M.M., Fasina, O. O., Noomhorm, A. and Welti-Chanes, J. (2008). Food Drying: Science and Technology, Microbiology, Chemistry, Applications. USA: DEStech Publications, Inc.
10. Rees, J. A. y Bettison, J. (1994). Procesado Térmico y Envasado de los



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADÉMICO

EN SU SESION NUM. 547

Norma Tondero López

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS	5/ 5
CLAVE	2331086	TECNOLOGIA DE FRUTAS Y HORTALIZAS

Alimentos, España: Acribia.

Recomendable:

1. Cheftel, J. C. (1992). Introducción a la Bioquímica y Tecnología de los Alimentos, Vol. I y Vol. II 2a. Reimpresión, España: Acribia.
2. Featherstone, S. (2015). A Complete Course in Canning and Related Processes; Processing Procedures for Canned Food Products, Vol. 3, 14th. Edition, U.S.A.: Woodhead Publishing.
3. Rauch, H. G. (1987). Fabricación de mermelada. España: Acribia.

Revistas:

- Advances in Food Research.
- Food and Bioprocess Technology.
- Journal of Food Science.
- Journal of the Science of Food and Agriculture.
- Journal of Food Science and Technology.
- Journal of Agricultural Food Chemistry.
- LTW-Food Science and Technology.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADÉMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Tondero Lopez
LA SECRETARIA DEL COLEGIO



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

PROGRAMA DE ESTUDIOS

UNIDAD	IZTAPALAPA	DIVISION	CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD	1 / 6
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		CRED.	10
2331080	MICROBIOLOGIA DE ALIMENTOS		TIPO	OPT.
H.TEOR. 3.0	SERIACION		TRIM.	VII-X
H.PRAC. 4.0	2331067			

OBJETIVO (S) :

Objetivo General:

Al final de la UEA el alumnado será capaz de:

Discutir la importancia de los microorganismos en la sanidad, producción y calidad de los diferentes grupos de alimentos, así como el efecto de los distintos procesos de transformación en la microbiota de descomposición y patógena de los diferentes grupos de alimentos.

Objetivos Parciales:

Al final de la UEA el alumnado será capaz de:

- Conocer los grupos microbianos que se encuentran como microbiota natural o contaminante en los alimentos.
- Identificar los principales microorganismos patógenos transmitidos por los alimentos.
- Conocer los métodos rápidos de cuantificación de microorganismos patógenos y de descomposición presentes en los alimentos.
- Reconocer la diferencia entre infecciones, intoxicaciones, toxiinfecciones de origen alimentario y sus efectos en la salud pública.
- Relacionar las Buenas Prácticas de Manufactura con la calidad sanitaria de los alimentos.
- Discutir la diferencia entre los límites microbianos permitidos por la Normas Sanitarias Mexicanas, estadounidenses y europeas.

CONTENIDO SINTETICO:

1. Introducción.

1.1. Presentación del curso, plan de trabajo, modalidades de conducción del proceso de enseñanza-aprendizaje, criterios de evaluación y programa.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Tondero López

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

CLAVE 2331080 MICROBIOLOGIA DE ALIMENTOS

2. Técnicas de muestreo para el análisis microbiológico de los alimentos.
 - 2.2. Criterios de muestreo.
 - 2.2.1. Agua y alimentos líquidos.
 - 2.2.2. Material a granel.
 - 2.2.3. Especímenes sólidos de gran tamaño.
 - 2.2.4. Aire.
 - 2.2.5. Superficies.
 - 2.2.6. Al personal que elabora alimentos.
 - 2.3. Técnicas de manejo de muestras.
3. Factores Extrínsecos, Intrínsecos y de Proceso.
 - 3.1. Definiciones.
 - 3.2. Características.
4. Factores intrínsecos, extrínsecos, fuentes de contaminación, deterioro químico y sensorial en alimentos frescos.
 - 4.1. Leche.
 - 4.2. Carne.
 - 4.3. Pescados y mariscos.
 - 4.4. Huevo.
 - 4.5. Frutas y Hortalizas.
 - 4.6. Cereales.
5. Factores intrínsecos, extrínsecos, fuentes de contaminación, deterioro químico y sensorial en alimentos procesados.
 - 5.1. Refrigeración.
 - 5.2. Congelación.
 - 5.3. Encurtido.
 - 5.4. Enlatado.
 - 5.5. Deshidratación.
 - 5.6. Pasteurización.
 - 5.7. Ejemplos de cada grupo de alimentos: Leche, Carne, Pescado y Mariscos, Huevo, Frutas y Hortalizas, Cereales y Confitería.
6. Enfermedades microbianas transmitidas por alimentos contaminados.
 - 6.1. Infecciones.
 - 6.1.1. Salmonella.
 - 6.1.2. Listeria.
 - 6.1.3. Shigella.
 - 6.1.4. Campylobacter.
 - 6.1.5. Yersinia.
 - 6.1.6. Vibrio.
 - 6.1.7. Virales.
 - 6.2. Intoxicaciones.
 - 6.2.1. Staphylococcus.
 - 6.2.2. Clostridium.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547*Norma Tondero López*

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

CLAVE 2331080 MICROBIOLOGIA DE ALIMENTOS

- 6.2.3. Micotoxinas.
- 6.2.4. Toxiinfecciones.
- 6.2.5. Clostridium perfringens.
- 6.2.6. Bacillus.
- 6.2.7. E. Coli enterotoxigénica.

7. Métodos rápidos y automatizados para la detección de microorganismos en alimentos.

- 7.1. Métodos tradicionales.
- 7.2. Métodos rápidos.
 - 7.2.1. Recuento de células viables.
 - 7.2.1.1. Niveles de ATP.
 - 7.2.1.2. Enzimas específicas.
 - 7.2.1.3. pH.
 - 7.2.1.4. Impedancia.
 - 7.2.1.5. Conductancia.
 - 7.2.1.6. Capacitancias eléctricas.
 - 7.2.2. Sistemas miniaturizados y kits de diagnóstico.
 - 7.2.3. Métodos inmunológicos.
 - 7.2.4. Métodos genéticos.
 - 7.2.5. Biosensores, Microchips y nanotecnología.
- 7.3. Validación de los métodos rápidos.
- 7.4. Microbiología predictiva (modelos).

8. Seguridad y Legislación Sanitaria en los Alimentos.

- 8.1. Sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP).
- 8.2. Procedimientos Operatorios Estandarizados de Saneamiento, Buenas Prácticas de Manufactura.
- 8.3. Código Sanitario Nacional.
- 8.4. Reglamentaciones Internacionales.
- 8.5. Comparación de niveles microbiológicos entre los organismos reguladores: Norma Oficial Mexicana, Food and Drug Administration y Codex Alimentarius.

El curso práctico de UEA consiste en sesiones semanales de laboratorio en las que el alumnado trabajará en dinámicas por equipo que cubran, al menos, los siguientes temas:

- 1. Método de cuenta total estándar de microorganismos mesófilos aerobios en alimentos y método del número más probable para el análisis de coliformes fecales en alimentos.
- 2. Detección de Salmonella y Shigella en alimentos.
- 3. Detección de Staphylococcus y Streptococcus en alimentos.
- 4. Efecto de los conservadores químicos antimicrobianos en los microorganismos que contaminan a los alimentos.
- 5. Método de cuenta total de mohos y levaduras.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Tondero López

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS	4 / 6
CLAVE	2331080	MICROBIOLOGIA DE ALIMENTOS

MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:

Al inicio de la unidad de enseñanza-aprendizaje, el profesorado presentará el contenido de la UEA, las modalidades de conducción y los criterios de evaluación. El profesorado generará los escenarios para el aprendizaje, utilizando recursos didácticos diversos como lecturas, medios audiovisuales, así como tecnologías de la información y comunicación.

Se realizarán sesiones prácticas en el laboratorio, donde el alumnado analizará los resultados microbiológicos obtenidos; éstos se discutirán con base en la normatividad, desde el punto de vista teórico, ético, económico y sanitario. El alumnado investigará, discutirá y presentará documentos especializados en temas seleccionados.

Esta Unidad de Enseñanza-Aprendizaje podrá impartirse en modalidad presencial, remota o mixta dependiendo de las condiciones que prevalezcan en el momento. Es recomendable que el profesorado se apoye en el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC).

MODALIDADES DE EVALUACION:

Evaluación Global:

Incluirá al menos dos evaluaciones periódicas y, a juicio del profesorado, una evaluación terminal. Las evaluaciones podrán realizarse por medio de la participación del alumnado, evaluaciones escritas, tareas, reportes escritos, exposiciones, rúbricas, listas de cotejo, portafolios de evidencias, simulaciones y escenarios, entre otros. La parte práctica se evaluará considerando la entrega por equipo de un reporte escrito por cada práctica realizada; adicionalmente, se evaluará el aprendizaje a través de una o más evaluaciones escritas, participación durante clases y exposiciones. Los factores de ponderación serán a juicio del profesorado y se darán a conocer al inicio de la unidad de enseñanza-aprendizaje. Para la acreditación de la UEA es requisito aprobar las partes teórica y práctica del curso, en la evaluación global o en la de recuperación.

Evaluación de Recuperación:

Consistirá en una evaluación escrita que, a juicio del profesorado, incluya todos los contenidos del programa o sólo aquellos que no fueron cumplidos durante el trimestre.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
 PRESENTADA AL COLEGIO ACADÉMICO
 EN SU SESION NUM. 547
Norma Tondero López
 LA SECRETARIA DEL COLEGIO

CLAVE 2331080 MICROBIOLOGIA DE ALIMENTOS

BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:

Necesaria:

1. Jay, J. M., Loessner, M. J., y Golden, D. A. (2009). Microbiología Moderna de los Alimentos. (5a. Ed.). Acribia, S.A.
2. MacPaddin, J. F. (2003). Pruebas Bioquímicas para la Identificación de Bacterias de Importancia Clínica. (3a. Ed.). Medica Panamericana S.A.
3. Pascual Anderson, Ma. R., y Calderón y Pascual, V. (2000). Microbiología Alimentaria: Metodología Analítica para los Alimentos y Bebidas. (2a. Ed.). Ediciones Díaz de Santos.
4. Guerrero Legarreta, I., García Almendárez, B. E., Wachter Rodarte, Ma. C., y Regalado González, C. (2014). Microbiología de los Alimentos. Limusa.
5. Yousef, A.E., y Carlstrom, C. (2006). Microbiología de Alimentos: Manual de Laboratorio. Acribia, S.A.
6. Ray, B., y Bhunia, A. K. (2010). Fundamentos de Microbiología de los Alimentos. (4a. Ed.). McGraw-Hill Interamericana.
7. Mossel, D.A.A., Moreno, B., y Struijk, C. B. (2003). Microbiología de los Alimentos. (2a. Ed.). Acribia, S.A.

Recomendable:

De manera adicional a la siguiente bibliografía recomendada, queda a juicio del profesorado la consulta de los diversos recursos electrónicos disponibles en la biblioteca digital de universidad tales como libros, enciclopedias, manuales, laboratorios virtuales, artículos y videos científicos.

1. Baldrich, E., & García-Aljaro, C. (2010). Pathogen Detection Methods: Biosensor Development. Nova Science Publishers.
2. Matthews, K. R., Kniel, K. E., & Montville, T. J. (2017). Food Microbiology: An Introduction. (4th. Ed.). ASM Press.
3. Morris, J. G., Jr., & Potter, M. E. (Eds.). (2013). Foodborne Infections and Intoxications. (4th. Ed.). Academic Press.
4. Ray, B., & Bhunia, A. (2014). Fundamental Food Microbiology. (5th. Ed.). CRC Press.
5. Hernández Urzúa, M. A. (2016). Microbiología de los Alimentos: Fundamentos y aplicaciones en Ciencias de la Salud. Editorial Médica Panamericana.
6. Allaert Vandevenne, C., y Escolá Ribes, M. (2002). Métodos de análisis microbiológicos de alimentos. Díaz Santos, S.A.
7. Doyle, M.P., Beuchat, L. R., y Montville, T. J. (Eds.). (2001). Microbiología de los alimentos: Fundamentos y fronteras. Acribia, S.A.
8. Peleg, M. (2006). Advanced Quantitative Microbiology for Foods and



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS	6/ 6
CLAVE	2331080	MICROBIOLOGIA DE ALIMENTOS

Biosystems: Models for Predicting Growth and Inactivation. DOI: <https://bidi.uam.mx:6990/10.1201/9781420005370>

9. Nevárez-Moorillón, G. V., Prado-Barragan, A., Martínez-Hernández, J. L., & Aguilar, C. N. (Eds.). (2020). Food Microbiology and Biotechnology: Safe and Sustainable Food Production. Apple Academic Press.
10. Verma, D. K., Patel, A. R., Srivastav, P. P., Mohapatra, B., & Niamah, A. K. (Eds.). (2019). Microbiology for Food and Health Technological Developments and Advances: Technological Developments and Advances. DOI: <https://bidi.uam.mx:6990/10.1201/9780429276170>
11. Doley, M. P., & Buchanan, R. L. (Eds.). (2012). Food Microbiology: Fundamentals and Frontiers. (4th. Ed.). ASM Press.
12. Khardori, N. (Ed.). (2016). Food Microbiology: In Human Health and Disease. DOI: <https://bidi.uam.mx:6990/10.1201/b19874>
13. Paramithiotis, S., & Patra, J. K. (Eds.). (2019). Food Molecular Microbiology. DOI: <https://bidi.uam.mx:6990/10.1201/9781315110110>
14. Hwang, A., & Huang, L. (Eds.). (2010). Ready-to-Eat Foods: Microbial Concerns and Control Measures. DOI: <https://bidi.uam.mx:6990/10.1201/EBK1420068627>
15. Wang, Y., Zhang, W., & Fu, L. (Eds.). (2017). Food Spoilage Microorganisms: Ecology and Control. DOI: <https://bidi.uam.mx:6990/10.4324/9781315368887>
16. Taormina, P. J. (Ed.). (2013). Microbiological Research and Development for the Food Industry. DOI: <https://bidi.uam.mx:6990/10.1201/b12678>
17. Ozer, B., & Akdemir-Evrendilek, G. (Eds.). (2015). Dairy Microbiology and Biochemistry: Recent Developments. DOI: <https://bidi.uam.mx:6990/10.1201/b17297>
18. Rai, V. R., & Bai, J. A. (Eds.). (2014). Microbial Food Safety and Preservation Techniques. DOI: <https://bidi.uam.mx:6990/10.1201/b17465>



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

Casa abierta al tiempo

ADECUACION

PRESENTADA AL CODEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Pondero Lopez

LA SECRETARIA DEL COLEGIO



UNIDAD	IZTAPALAPA	DIVISION	CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD	1 / 5
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		CRED.	10
2331102	ENZIMOLOGIA DE ALIMENTOS		TIPO	OPT.
H. TEOR.	3.0	SERIACION	TRIM.	IX
H. PRAC.	4.0		2331100	

OBJETIVO(S) :

Objetivo General:

Al final de la UEA el alumnado será capaz de:

Aplicar los conocimientos adquiridos en los procesos de la industria de alimentos.

Objetivos Parciales:

Al final de la UEA el alumnado será capaz de:

- Manejar los fundamentos de la cinética enzimática que le permitan la aplicación eficiente de procesos enzimáticos en la industria de alimentos.
- Identificar las características de las enzimas que permiten que sean utilizadas como herramientas en transformaciones específicas.
- Reconocer las técnicas y procesos enzimáticos existentes en la Industria de Alimentos.

CONTENIDO SINTETICO:

1. Generalidades.

1.1 Las enzimas como herramientas tecnológicas.

1.1.1 Especificidad.

1.1.2 Eficiencia.

1.2 Desarrollo Histórico de la Enzimología.

1.3 Clasificación de las enzimas.

2. Cinética Enzimática.

2.1 Importancia del estudio de la cinética enzimática para el establecimiento de procesos industriales eficientes.

2.2 Principios generales de la catálisis. Energía de activación. Concepto y Determinación de la Vo.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
 PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
 EN SU SESION NUM. 547
Norma Pondero Lopez
 LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS	2/ 5
CLAVE	2331102	ENZIMOLOGIA DE ALIMENTOS

- 2.3 Efecto de la Concentración de Enzima en la Actividad Enzimática.
 - 2.3.1 Definición y Determinación de Unidades Enzimáticas.
 - 2.3.2 Actividad Específica.
- 2.4 Efecto de la Concentración de Sustrato en la Velocidad de Reacción.
 - 2.4.1 Modelo de Michaelis-Menten.
 - 2.4.2 Determinación de los parámetros cinéticos de la Ecuación de Michaelis-Menten (K_m y V_{max}) a través de modelos lineales de la relación entre la velocidad de reacción y la concentración de sustrato. Modelo de Lineweaver-Burk. Modelo de Augustinsson.
- 2.5 Efecto de la Temperatura en la Velocidad de Reacción. Ecuación de Arrhenius. Q_{10} .
- 2.6 Efecto del pH en la Velocidad de Reacción Enzimática y en la Estabilidad de las Enzimas.
- 2.7 Modelos de inhibición enzimática.
 - 2.7.1 Inhibición irreversible.
 - 2.7.2 Inhibición reversible. Inhibición competitiva. Inhibición Acompetitiva. Inhibición no Competitiva.
 - 2.7.3 Inhibición por sustrato.
- 3. Inmovilización de enzimas.
 - 3.1 Definición.
 - 3.2 Tipos de inmovilización. Atrapamiento. Enlace covalente. Adsorción. Entrecruzamiento.
 - 3.3 Aplicaciones Industriales de las enzimas inmovilizadas.
- 4. Producción de enzimas microbianas.
 - 4.1 Selección del microorganismo.
 - 4.2 Fermentación semisólida y sumergida.
 - 4.3 Recuperación.
 - 4.4 Purificación.
 - 4.5 Operaciones de terminado.
- 5. Enzimas utilizadas en la Industria de alimentos.
 - 5.1 Invertasa.
 - 5.2 Lactasa.
 - 5.3 Pectinasas.
 - 5.4 Amilasas.
 - 5.5 Proteasas.
 - 5.6 Lipasas.
 - 5.7 Glucosa Isomerasa.

A juicio del profesorado se podrán realizar las siguientes prácticas.

Práctica 1. Determinación de actividad enzimática.

Práctica 2. Influencia de la concentración de sustrato en la actividad enzimática.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

Casa abierta al tiempo

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADÉMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Tondero López

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

CLAVE 2331102 ENZIMOLOGIA DE ALIMENTOS

- Práctica 3. Efecto del pH en la actividad enzimática.
Práctica 4. Efecto de la temperatura en la actividad enzimática.
Práctica 5. Inmovilización física de enzimas.
Práctica 6. Producción de enzimas.
Práctica 7. Clarificación del jugo de manzana con pectinasas.
Práctica 8. Extracción de pigmentos en mosto de uva.

MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:

Al inicio de la unidad de enseñanza-aprendizaje, el profesorado presentará el contenido de la UEA, las modalidades de conducción y los criterios de evaluación. El profesorado generará los escenarios para el aprendizaje, utilizando recursos didácticos diversos como lecturas, medios audiovisuales, así como tecnologías de la información y comunicación.

Se realizarán sesiones prácticas en el laboratorio que permitan comprobar experimentalmente los principios de cinética enzimática, así como comprender el proceso de inmovilización y la aplicación de enzimas en alimentos. El alumnado leerá, presentará y discutirá artículos en temas seleccionados.

Esta Unidad de Enseñanza-Aprendizaje podrá impartirse en modalidad presencial, remota o mixta dependiendo de las condiciones que prevalezcan en el momento. Es recomendable que el profesorado se apoye en el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC).

MODALIDADES DE EVALUACION:

Evaluación Global:

Incluirá al menos dos evaluaciones periódicas y a juicio del profesorado, una evaluación terminal. Las evaluaciones podrán realizarse por medio de la participación del alumnado, evaluaciones escritas, tareas, reportes escritos, exposiciones, rúbricas, listas de cotejo, portafolios de evidencias, simulaciones y escenarios, entre otros. Los factores de ponderación serán a juicio del profesorado y se darán a conocer al inicio de la unidad de enseñanza-aprendizaje.

Evaluación de Recuperación:

Consistirá en una evaluación escrita que, a juicio del profesorado, incluya todos los contenidos del programa o sólo aquellos que no fueron cumplidos durante el trimestre.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 597

Norma Tondero López
LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS	4 / 5
CLAVE	2331102	ENZIMOLOGIA DE ALIMENTOS

BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:

Necesaria:

1. Bisswanger, H. (2002). Enzyme Kinetics: Principles and Methods, EUA: Wiley-VCH.
2. Bucke, C. and Chaplin, M. F. (1990). Enzyme Technology, UK: Cambridge University Press. Cambridge.
3. Copeland, R. A. (2000). Enzymes: A practical Introduction to Structure, Mechanism and Data Analysis, EUA: John Wiley & Sons.
4. Cornish-Bowden, A. (1995). Fundamentals of Enzyme Kinetics, EUA: Portland Press.
5. Fogarty, W. M. and Kelly, C. T. (1990). Microbial Enzymes and Biotechnology, 2nd. Ed., EUA: Elsevier Applied Science.
6. Fox, P. F. (1991). Food Enzymology, Vol. 1 y Vol. 2., UK: Elsevier Applied Science.
7. Godfrey, T. and West, S. (1996). Industrial Enzymology, 2nd. Ed., EUA: Stockton Press.
8. Marangoni, A. (2002). Enzyme Kinetics a Modern Approach, EUA: John Wiley & Sons.
9. Reed, G. and Magodawithana, T. (1993). Enzymes in Food Processing, 3rd. Ed., EUA: Academic Press.
10. Segel, I. H. (1993). Enzyme Kinetics. Behavior and analysis of rapid equilibrium and steady-state enzyme systems, EUA: John Wiley & Sons Inc.
11. Whitaker, J. R. (1994). Principles of Enzymology for the Food Sciences, 2nd. Ed., EUA: Marcel Dekker, Inc.

Recomendable:

1. Azarnia, S., Robert, N. and Byong, L. (2006). Biotechnological Methods to Accelerate Cheddar Cheese Ripening, Critical Reviews in Biotechnology, 26:121-143.
2. Cherry, J. R. and Fidantset, A. L. (2003). Directed evolution of industrial enzymes: an update, Current Opinion in Biotechnology, 14: 438-443.
3. Dunker, A. K. and Fernández, A. (2007). Engineering productive enzyme confinement, Trends in Biotechnology, 25:189-190.
4. García-Garibay, M., Quintero-Ramírez, R. y López-Munguía, A. (2004). Biotecnología Alimentaria, México. Limusa.
5. Hae, Y. J. and Mckenzie, D. (2005). A comparison of the activities of three beta-galactosidasas in aqueous-organic solvent mixtures, Enzyme and Microbial Technology, 36:439-446.
6. Hail, R. (2004). Bioethics for Technology, Current Opinion in Biotechnology, 15: 1-4.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADÉMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Tondero López

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

CLAVE 2331102 ENZIMOLOGIA DE ALIMENTOS

7. Hamilton, L. M., Kelly, C. T. and Fogarty, W. M. (2000). Enzyme and Microbial Technology, 26: 561-567.
8. Hult, K. and Berglund, P. (2003). Engineered enzymes for improved organic synthesis, Current Opinion in Biotechnology, 14: 305-400.
9. Prado-Barragán, L. A., Huerta-Ochoa, S., Rodríguez-Serrano, G. y Saucedo-Castañeda, G. (1999). Avances en purificación y aplicación de enzimas en Biotecnología, México: Colección Tópicos en Biotecnología. UAM.
10. Rezaei, K., Jenab, E. and Temelli, F. (2007). Effects of water on enzyme performance with an emphasis on the reactions in supercritical fluids, Critical Reviews in Biotechnology, 27:183-195.
11. Ricca, E., Calabró, V., Cursio, S. and Iorio, G. (2007). The estate of the art in the production of fructose from inulin enzymatic hydrolysis, Critical Reviews in Biotechnology, 27: 129-145.
12. Schimd, A., Dordick, J.S., Hauer, B., Kiener, A., Wubbolts, M. and Witholt, B. (2001). Industrial biocatalysis today and tomorrow, Nature, 409: 258-268.
13. Synowiecki, J. Grzybowska, B. and Zkzieblo, A. (2006). Sources, Properties and Suitability of New Thermostable Enzymes in Food Processing, Critical reviews in Food Science and Nutrition, 46: 197-205.
14. Vendruscolo, F., Albuquerque, P., Streit, F., Esposito, E. and Ninow, J. (2008). Apple Pomace: A versatile substrate for biotechnological applications, Critical Reviews in Biotechnology, 28: 1-12.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547*Norma Tondero Lopez*

LA SECRETARIA DEL COLEGIO



UNIDAD	IZTAPALAPA	DIVISION	CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD	1 / 5
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		CRED.	10
2331096	TECNOLOGIA DE FERMENTACIONES ALIMENTARIAS		TIPO	OPT.
H.TEOR.	3.0	SERIACION	TRIM.	VIII-XII
H.PRAC.	4.0		2331080	

OBJETIVO(S) :

Objetivo General:

Al final de la UEA el alumnado será capaz de:

Conocer los fundamentos de los principales procesos industriales de los alimentos fermentados, y sea capaz de aplicarlos en el manejo, control y diseño de los procesos.

Objetivos Parciales:

Al final de la UEA el alumnado será capaz de:

- Calcular los parámetros cinéticos de los cultivos discontinuos y continuos.
- Interpretar aspectos de regulación metabólica y de biología molecular microbiana que intervienen en los procesos de los alimentos fermentados.
- Reconocer los principios básicos del diseño, manejo y control de los procesos de cultivos microbianos.
- Conocer el panorama de los principales procesos de alimentos fermentados y aplique los conceptos básicos adquiridos para el control de las operaciones.
- Reconocer la importancia de los estándares (Normas Oficiales y Mexicanas) y de los sistemas de Calidad e Inocuidad en los principales procesos industriales de alimentos fermentados en México y en el mundo.

CONTENIDO SINTETICO:

1. Introducción.
 - 1.1 Definición de los alimentos fermentados.
 - 1.2 Tipos de Fermentaciones comerciales.
 - 1.3 Importancia económica y cultural.
2. Cinética microbiana.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Tondero Lopez
LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS	2/ 5
CLAVE	2331096	TECNOLOGIA DE FERMENTACIONES ALIMENTARIAS

- 2.1 Crecimiento microbiano.
 - 2.1.1 Estequiometría.
 - 2.1.2 Sustrato limitante del crecimiento.
- 2.2 Cinética microbiana de los cultivos microbianos discontinuos.
 - 2.2.1 Curva de crecimiento microbiano.
 - 2.2.2 Tasa específica de crecimiento.
 - 2.2.3 Rendimientos.
 - 2.2.4 Productividad.
 - 2.2.5 Efecto de la concentración inicial de sustrato sobre crecimiento microbiano.
 - 2.2.5.1 Modelo de Monod.
 - 2.2.5.2 Influencia del tipo de microorganismo en m_{max} .
 - 2.2.5.3 Influencia de la temperatura en m_{max} .
 - 2.2.5.4 Influencia del pH en m_{max} .
 - 2.2.5.5 Influencia de la composición del medio de cultivo en m_{max} .
- 2.3 Cinética microbiana de los cultivos microbianos continuos.
 - 2.3.1 Curva de crecimiento microbiano.
 - 2.3.2 Tasa específica de crecimiento.
 - 2.3.3 Rendimientos.
 - 2.3.4 Productividad.
 - 2.3.5 Efecto de la concentración inicial de sustrato sobre crecimiento microbiano.
 - 2.3.5.1 Modelo de Monod.
 - 2.3.6 Sistemas multietapas y en retroalimentación.
- 2.4 Transferencia de masa en cultivos aerobios sumergidos.

- 3. Aplicación de las herramientas de biología molecular en la producción de los microorganismos genéticamente modificados de interés para la industria alimentaria.
 - 3.1 Mutagénesis clásica y dirigida. Tipos de mutaciones.
 - 3.2 Ingeniería genética.
 - 3.3 Regulaciones en el uso de microorganismos mejorados genéticamente.
 - 3.4 Modificaciones genéticas a bacterias y levaduras utilizadas en fermentaciones de la industria alimentaria.

- 4. Procesos de alimentos fermentados.
 - 4.1 Procesos industriales con fermentaciones.
 - 4.1.1 Principales vías metabólicas fermentativas (cultivos anaerobios).
 - 4.1.2 Fermentaciones alcohólicas.
 - 4.1.3 Fermentaciones lácticas.
 - 4.1.4 Fermentaciones propiónicas.
 - 4.2 Procesos con cultivos sumergidos aerobios.
 - 4.2.1 Principales vías metabólicas respiratorias (cultivos aerobios).
 - 4.2.2 Producción de biomasa.
 - 4.2.3 Producción de metabolitos.
 - 4.3 Principales procesos con cultivos en estado sólido.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
 PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
 EN SU SESION NUM. 547
Norma Tondero Lopez
 LA SECRETARIA DEL COLEGIO

CLAVE 2331096 TECNOLOGIA DE FERMENTACIONES ALIMENTARIAS

- 4.3.1 Anaerobios.
4.3.2 Aerobios.
4.4 Principales procesos para el tratamiento de aguas residuales.
5. Principios básicos de ingeniería, tecnología de los procesos.
5.1 Efecto de las condiciones de composición del medio y ambientales en el control metabólico del proceso.
5.2 Función de los microorganismos en el proceso y en las características finales del producto.
5.3 Conservación de microorganismos y escalado de inóculos.
5.4 Diseño de biorreactores.
5.4.1 Componentes básicos de un fermentador.
5.4.2 Principales modelos de fermentador.
5.4.3 Aireación y agitación.
5.4.4 Control de la temperatura. Esterilización.
5.4.5 Control del proceso de fermentación: Principales sistemas de control automatizado.
5.5 Recuperación de la biomasa y/o metabolitos de interés.
5.6 Sistemas de calidad, estándares, inocuidad y de los principales procesos y de sus productos.

Las actividades prácticas de la UEA se desarrollarán en el laboratorio y en la planta piloto para el desarrollo de un alimento fermentado.

Práctica 1. Fermentación anaerobia en cultivo sumergido de un producto alimentario. Algunos ejemplos sugeridos son: alimentos con fermentación alcohólica; alimentos con fermentación láctica, o producción de aditivos alimentarios.

Práctica 2. Fermentación aerobia en cultivo sumergido de un producto alimentario. Algunos ejemplos sugeridos son: producción de vinagre, ácido cítrico, aminoácidos, vitaminas, pigmentos, enzimas, y otros aditivos alimentarios.

Práctica 3. Fermentación aerobia o anaerobia en cultivo sólido de un producto alimentario. Algunos ejemplos sugeridos son: fermentados orientales, vegetales, cárnicos o lácteos, ensilado, cultivo de setas.

MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:

Al inicio de la unidad de enseñanza-aprendizaje, el profesorado presentará el contenido de la UEA, las modalidades de conducción y los criterios de evaluación. El profesorado expondrá y discutirá con el alumnado, apoyado por medios como pizarrón, medios audiovisuales y en línea.

Se realizarán sesiones prácticas en el laboratorio para diseñar alimentos fermentados que incorporen una o varias técnicas de cultivo, en lo que el



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Tondero López
LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS	4/ 5
CLAVE	2331096	TECNOLOGIA DE FERMENTACIONES ALIMENTARIAS

alumnado será capaz de comprender los cambios bioquímicos y organolépticos que sufre el alimento durante cada etapa del proceso. Asimismo, aplicarán los fundamentos de cada fermentación, llevando a cabo las determinaciones de los parámetros significativos de calidad de los alimentos producidos que serán comparados y discutidos con la normatividad vigente. El alumnado leerá, presentará y discutirá artículos en temas seleccionados.

Esta Unidad de Enseñanza-Aprendizaje podrá impartirse en modalidad presencial, remota o mixta dependiendo de las condiciones que prevalezcan en el momento. Es recomendable que el profesorado se apoye en el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC).

MODALIDADES DE EVALUACION:

Evaluación Global:

Incluirá al menos dos evaluaciones periódicas y una evaluación terminal de las partes teórica y práctica. Las primeras podrán realizarse por medio de la participación del alumnado, evaluaciones escritas, tareas, reportes escritos, exposiciones e informes de la parte práctica. Los factores de ponderación serán a juicio del profesorado y se darán a conocer al inicio de la unidad de enseñanza-aprendizaje.

Evaluación de Recuperación:

A juicio del profesorado, consistirá en una evaluación escrita que incluya todos los contenidos teóricos y prácticos de la UEA, o sólo aquellos que no fueron cumplidos durante el trimestre.

BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:

Necesaria:

1. El-Mansi, M. and Bryce, C. F. A. (2007). Fermentation Microbiology and Biotechnology, EUA: CRC Press. ISBN-10: 0849353343; ISBN-13 : 978-0849353345. Editorial: T & F INDIA EX.
2. García-Garibay, M., Quintero-Ramírez, R. y López-Munguía, A. (1993). Biotecnología Alimentaria, México. LIMUSA.
3. Hui, Y. H., Goddik, L. M., Hansen, A. S., Josephsen, J., Nip, W. K., Stanfield, P. S. and Toldra, F. (2004). Handbook of Food and Beverage Fermentation Technology (Food Science and Technology), EUA: CRC Press.
4. Hui, Y.H. (2007). Handbook of Food Products Manufacturing. New Jersey, EUA. Ed. J. Wiley & Sons, Inc. Hoboken. ISBN 978-0-470-04964-8.
5. Hutkins, R. (2006). Microbiology and Technology of Fermented Foods, EUA:



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547
Norma Tondero Lopez
LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS	5/ 5
CLAVE	2331096	TECNOLOGIA DE FERMENTACIONES ALIMENTARIAS

Blackwell Pub. Ltd.

6. Kulp, K. and Lorenz, K. (2003). Handbook of Dough Fermentations (Food Science and Technology), EUA: CRC Press.
7. Lydersen, B. K., D'elia, N. A. and Nelson, K. L. (1994). Bioprocess Engineering: Systems, Equipments and Facilities, EUA: John Wiley and Sons, Inc.
8. McWilliams, M. (2007). Experimental Foods Laboratory Manual, EUA: Pearson Education.
9. Parés, R. y Juárez, A. (1997). Bioquímica de los Microorganismos, España: Reverté, S.A.
10. Shirai, K. y Malpica, F. (2013). Manual de prácticas de laboratorio de Tecnología de Fermentaciones Alimentarias. Universidad Autónoma Metropolitana 122 pp ISBN 978-607-28-0236-0.
11. Stanbury, P. F., Whitaker, A. and Hall, S. (1999). Principles of Fermentation Technology, 2nd. Ed., UK: Butterworth-Heinemann Pub.
12. White, D. and Hegeman, G. D. (1997). Microbial Physiology and Biochemistry Laboratory: A Quantitative Approach, UK: Oxford University Pres.
13. Yannai, S. (2003). Dictionary of food compounds. Additives, flavors and ingredients, EUA: CRC, Chapman Hall.

Recomendable:

De manera adicional a la siguiente bibliografía recomendada, queda a juicio del profesorado la consulta de los diversos recursos electrónicos disponibles en la biblioteca digital de la universidad tales como libros, enciclopedias, manuales, laboratorios virtuales, artículos y videos científicos.

1. Adams, M. and Nout, M. J. R. (2001). Fermentation and Food Safety, EUA: Springer Inc.
2. American Water Works Association y American Society of Civil Engineers. (2004). Water Treatment Plant Design, EUA: McGraw-Hill Professional.
3. Asenjo, J. A. (1994). Bioreactor System Design (Biotechnology and Bioprocessing Series), EUA: CRC Press.
4. Bamforth, C. W. (2005). Food, Fermentation and Micro-organisms, EUA: Blackwell Pub. Ltd.
5. Dijksterhuis, J. and Samson, R. A. (2007). Food Mycology. A Multifaceted Approach to Fungi and Food, EUA: CRC Press.
6. Fix, G. (2000). Principles of Brewing Science, A Study of Serious Brewing Issues, 2nd. Ed., EUA: Brewers Pub.
7. Lea, A. G. H. and Piggott, J. R. (2003). Fermented Beverage Production, 2nd. Ed., EUA: Springer Inc.
8. Mitchell, D. A., Krieger, N. and Berovic, M. (2006). Solid State Fermentation Bioreactors, EUA: Springer Inc.
9. Tannock, G. W. (2005). Probiotics and Prebiotics: Scientific Aspects, EUA: Caister Academic Press.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Tondero López

LA SECRETARIA DEL COLEGIO



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

PROGRAMA DE ESTUDIOS

UNIDAD	IZTAPALAPA	DIVISION	CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD	1 / 6
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		CRED.	10
2331097	ENOLOGIA		TIPO	OPT.
H.TEOR. 3.0	SERIACION		TRIM.	X-XII
H.PRAC. 4.0	2331096			

OBJETIVO(S) :

Objetivo General:

Al final de la UEA el alumnado será capaz de:

Reconocer e identificar los principales atributos sensoriales de los vinos y su relación con el clima, tipo de suelo, con las variedades que se elabora y con las técnicas de vinificación; además de poder controlar los procesos de vinificación para obtener un tipo de vino.

Objetivos Parciales:

Al final de la UEA el alumnado será capaz de:

- Conocer y controlar desde la materia prima hasta el producto terminado y especialmente los puntos críticos de la línea de producción de la empresa vitivinícola.
- Realizar los parámetros físicos, químicos, microbiológicos y sensoriales de las materias primas, productos enológicos en el proceso de elaboración.
- Controlar la estabilización de los vinos, y su evolución, realizando las prácticas enológicas apropiadas.
- Decidir el destino de los subproductos obtenidos en el proceso y su aprovechamiento industrial.
- Tener un acercamiento a los avances científicos, tecnológicos, estándares vigentes (norma) y de control de calidad.

CONTENIDO SINTETICO:

1. Introducción.
 - 1.1 Panorama actual de la vitivinicultura en el mundo.
2. Viticultura.
 - 2.1 Ciclos biológicos de la vid en función de su ubicación geográfica y



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Tondero López

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

CLAVE 2331097

ENOLOGIA

- necesidades térmicas: ciclo vegetativo y ciclo reproductor.
- 2.2 Descripción morfológica y composición física del racimo.
 - 2.3 Composición química del fruto de la vid.
 - 2.4 Composición del mosto. Familias químicas (polifenoles, alcoholes, ácidos, etc.) su evolución y biosíntesis de los compuestos.
3. Transformación microbiológica del mosto en vino.
 - 3.1 Flora natural del racimo, selección natural de los microorganismos en el transcurso de la fermentación.
 - 3.2 Evolución de los azúcares en la vinificación.
 - 3.3 Efectos Pasteur y Crabtree, glicólisis, transformaciones anaeróbicas del ácido pirúvico, balance de materia de los productos secundarios de la fermentación, evolución de los principales ácidos de la uva durante la fermentación, desacidificaciones química y biológica, bouquet de fermentación.
 - 3.4 Factores que afectan a la fermentación alcohólica, azúcares residuales y tipos de vino.
 - 3.5 Elaboración de vinos con uvas atacadas por Botrytis cinerea, Mildiu y Oidium.
 - 3.6 Ventajas y desventajas de la aplicación del anhídrido sulfuroso en las diferentes etapas de la vinificación. Legislación sanitaria para su aplicación.
 4. Tecnología de las vinificaciones en tinto y blanco.
 - 4.1 Selección de variedades para elaboración de vinos tintos jóvenes y para envejecimiento o crianza, variedades para vinos blancos.
 - 4.2 Operaciones básicas: recolección, transporte, determinación del grado de azúcar, pesado.
 - 4.3 Vinificación: transporte, descarga en tolvas, obtención del mosto: despallado, estrujado, tipos de prensado para vinificaciones en tinto y blanco; sulfitado en maceración de vino tinto y en desfogado de vino blanco; efecto de la temperatura en la fermentación; primer trasiego; tipos de maceración, remontado; tintos para crianza; descubado; escurrido y prensado de orujos; fermentación lenta; trasiegos en vinos tintos y blancos.
 5. Estabilización del vino.
 - 5.1 Evolución post-fermentativa de la acidez, tratamientos físicos y químicos de estabilización del vino: clarificación, refrigeración y filtración.
 - 5.2 Enfermedades que afectan a los ácidos del vino. Compuestos nitrogenados, composición y evolución durante la maduración. Enfermedades del vino.
 6. Coloides del vino. Clarificación y estabilización espontáneas, clarificación con proteínas, o con bentonita, otros clarificantes.
 - 6.1 Coloides protectores, tipos y secuencias de utilización.
 - 6.2 Quiebras metálicas en el vino: férrica y cúprica. Tratamientos



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547*Norma Tondero López*

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

CLAVE 2331097

ENOLOGIA

preventivos y correctivos.

7. Crianza del vino.

7.1 Fenómenos redox en vinos: disolución del oxígeno, oxidación de polifenoles en vinos.

7.2 Envejecimiento y tipos de crianza.

7.3 La madera: tipos, composición y tratamientos.

7.4 Efectos del envejecimiento, influencia del oxígeno en la evolución del color del vino, efecto de la madera. Composición y operaciones de clarificación del vino oxidado en bodega.

7.5 Embotellado del vino. Desarrollo del bouquet del vino durante la etapa de reducción. Condiciones de la cava para su desarrollo. Fenómenos fisicoquímicos de reducción y efecto de la temperatura.

8. Vinificaciones especiales.

8.1 Vinos espumantes, clasificación de los vinos espumantes, denominación de origen.

8.2 Champagne, elaboración del vino base y sistema Champenoise, procedimiento en autoclave.

8.3 Sistemas Charmat y Asti espumante, elaboración de vinos espumantes artificiales, tecnología y clasificación de la gasificación.

8.4 Vinos Generosos: denominación de origen de los vinos de Jerez, variedades de uvas, clasificación. Operaciones de alcoholización, envejecimiento y crianza en sistema de soleras.

8.5 Oporto, denominación de origen, extracción del color, sistema de producción y añejamiento.

9. Degustación o cata de los vinos.

9.1 Definición de cata, educación del catador, funciones de los sentidos.

9.2 Relación de los constituyentes del vino con las características sensoriales.

9.3 Aromas del vino: clasificación de los aromas según su origen: uva, operaciones pre-fermentativas, fermentación, operaciones post-fermentativas y de crianza.

9.4 Tecnología de la degustación, recipientes para la degustación, ejecución práctica de la degustación, rueda de aromas del vino para las percepciones sensoriales.

PARTE PRACTICA DEL CURSO

A juicio del profesorado se podrán realizar las siguientes prácticas.

Práctica 1. En el laboratorio se verifica la composición fisicoquímica con respecto a los estándares vigentes nacionales e internacionales (incluyendo D.O.) para vinos de mesa, y en las Normas de la Unión Europea para vinos con Denominación de Origen (D.O.). Para obtener la composición química del vino,



Casa abierta al tiempo.

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Tondero Lopez
LA SECRETARIA DEL COLEGIO

CLAVE 2331097

ENOLOGIA

se realizarán las determinaciones de: azúcares reductores directos, grado alcohólico, acidez total, acidez volátil, sulfuroso libre y total y el pH.

Práctica 2. Cata de vinos. Durante las sesiones de laboratorio se realizan catas de vinos tintos, blancos, generosos y espumosos. En cada sesión se describe el método de realizar la cata, así como la interacción de los sabores u olores con los sentidos, explicando en todo momento el estímulo que se produce en los sentidos. Se explica cual es la causa de tal interpretación y si corresponde a un vino joven, de crianza o añejado. Además, se aclara si su presencia se considera normal, o es un defecto del vino.

Práctica 3. Vinificaciones. Se elaborarán vinos tinto y/o blanco de mesa por la técnica de microvinificación a escala de laboratorio.

Práctica 4. Elaboración del vermouth. Se elaborarán varios tipos de vermouth por el proceso de maceración.

Práctica 5. Diseño de una ficha descriptiva. Se desarrollará la metodología para analizar vino blanco, tinto o vermouth y diseñar una "Ficha descriptiva" del vino a trabajar. Se revisa la ficha descriptiva del vino, que contiene los datos generales del vino, así como los principales caracteres sensoriales y químicos. Se especifica si existe una relación entre los caracteres sensoriales y su composición química. Además de enfatizar si esta relación es debida a la zona geográfica, al proceso de vinificación, o al cultivar de uva.

MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:

Al inicio de la unidad de enseñanza-aprendizaje, el profesorado presentará el contenido de la UEA, las modalidades de conducción y los criterios de evaluación. El profesorado generará los escenarios para el aprendizaje, utilizando recursos didácticos diversos como lecturas, medios audiovisuales, así como tecnologías de la información y comunicación.

Esta Unidad de Enseñanza-Aprendizaje podrá impartirse en modalidad presencial, remota o mixta dependiendo de las condiciones que prevalezcan en el momento. Es recomendable que el profesorado se apoye en el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC).

MODALIDADES DE EVALUACION:

Evaluación Global:

Incluirá al menos dos evaluaciones periódicas y a juicio del profesorado, una evaluación terminal. Las evaluaciones podrán realizarse por medio de la participación del alumnado, evaluaciones escritas, tareas, reportes escritos, exposiciones, rúbricas, listas de cotejo, portafolios de evidencias, simulaciones y escenarios, entre otros. Los factores de ponderación serán a



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO

EN SU SESION NUM. 547

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS	5/ 6
CLAVE	2331097	ENOLOGIA

juicio del profesorado y se darán a conocer al inicio de la unidad de enseñanza-aprendizaje.

Evaluación de Recuperación:

Consistirá en una evaluación escrita que, a juicio del profesorado, incluya todos los contenidos del programa o sólo aquellos que no fueron cumplidos durante el trimestre.

BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:

Necesaria:

1. Boulton, R. B., Singleton, V. L., Bisson, L. F. y Kunkee, R. B. (2002). Teoría y práctica de la elaboración del vino, España: Acribia.
2. De Rosa, T. (1998). Tecnología de los vinos blancos, España: Mundi-Prensa.
3. Hidalgo-Togores, J. (2003). Tratado de Enología, (Tomo I y II)., España: Mundi-Prensa.
4. Reyes, A., Escamilla, M. L. y Verde, J. R. (1992). Elaboración de vinos de mesa, Vol I. México: UAM-I.
5. Reyes, A., Verde, J. R. y Escamilla, M. L. (1994). Vinificaciones especiales, Vol. II., México: UAM-I.
6. Secretaría de Economía. Dirección General de Normas. (2005). NOM-V-012-NORMEX-2005-Bebidas Alcohólicas-Vino-Especificaciones, México.
7. Secretaría de Salud. Norma Oficial Mexicana. (2014). NOM-142-SSA1-2014-Bienes y Servicios-Bebidas Alcohólicas, Especificaciones Sanitarias. Etiquetado Sanitario y Comercial, México.
8. Secretaría de Economía. Dirección General de Normas. (2005). NOM-V-030-NORMEX-2005-Bebidas Alcohólicas-Vino generoso-Especificaciones, México.

Recomendable:

1. De Rosa, T. (1988). Tecnología del vino tinto, España: Mundi-Prensa.
2. Flanzy, C. (2000). Enología: Fundamentos científicos y técnicos, España: AMV-Mundi Prensa.
3. Madrid-Cenzano, J., Madrid-Vicente, A. y Moreno-Tejero, G. (2003). Análisis de vinos, mostos y alcoholes, España: Ed. Mundi-Prensa.
4. Organización Internacional de la viña y el vino, www.oiv.int
5. Ribéreau-Gayon, P., Glories, Y., Maujean, A. y Dubordieu, D. (2003). Tratado de enología. Química del vino, Estabilización y tratamientos, Vol. 2., España: Mundi-Prensa.
6. Usseglio-Tomasset, L. (1998). Química Enológica, España: Mundi-Prensa.
7. Varnam, A. H. y Sutherland, J. P. (1997). Bebidas: Tecnología, Química y Microbiología, España: Acribia.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547
Norma Tondero López
LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS	6/ 6
CLAVE	2331097	ENOLOGIA

8. Zamora, F. (2003). Elaboración y crianza del vino tinto, España: AMV y Mundi-Prensa Ediciones.

9. Zoeckelein, B. W., Fugelsang, K. C., Gump, B. H. y Nury, F. S. (2001). Análisis y producción de vinos, España: Acirbia.

Revistas:

American Journal of Enology and Viticulture.
 Bulletin de l' O.I.V.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
 PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
 EN SU SESION NUM. 547

Norma Tondero Lopez
 LA SECRETARIA DEL COLEGIO



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

PROGRAMA DE ESTUDIOS

UNIDAD	IZTAPALAPA	DIVISION	CIENCIAS BIOLOGICAS Y DE LA SALUD	1 / 6
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		CRED.	6
2132064	TALLER DE BIOESTADISTICA		TIPO	OBL.
H.TEOR.	0.0	SERIACION		TRIM.
H.PRAC.	6.0	2132060 Y 2331067		VII-IX

OBJETIVO(S) :

Objetivo General:

Al final de la UEA el alumnado será capaz de:

Identificar y utilizar a la estadística como una herramienta para la investigación experimental y en general, en el manejo de la información. Asimismo, entenderá a la estadística como una ciencia que ofrece métodos que permiten la interpretación de resultados de investigación, mediante la inferencia estadística.

Objetivos Parciales:

Al final de la UEA el alumnado será capaz de:

- Identificar las variables fijas o aleatorias y las unidades de estudio que se involucran en un análisis o investigación científica.
- Plantear modelos estadísticos y usar una muestra aleatoria para obtener estimaciones de los parámetros del modelo.
- Describir y plantear las hipótesis estadísticas, a partir de las hipótesis de investigación. Elegir la prueba estadística adecuada en términos de tipo: de escala, de las variables involucradas, de sus distribuciones y de sus limitaciones.
- Emplear un paquete de cómputo estadístico (NCSS, SPSS, MiniTab, SAS, etc.) e interpretar resultados generados.

CONTENIDO SINTETICO:

1. La estadística aplicada en la investigación de Ciencias Biológicas.
 - 1.1 Definición de conceptos básicos de estadística, variables de estudio, población - muestra, parámetro - estimador (aplicación de estos conceptos en el área biotecnológica).
 - 1.1.1 La estadística como el instrumento a utilizar en las diferentes etapas del marco de la investigación: recolección de la información por



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Tondero López

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS	2/ 6
CLAVE	2132064	TALLER DE BIOESTADISTICA

muestreo o por experimentación de una población teórica o contexto poblacional determinado, descripción de dicha información (cálculo de estimadores) y análisis que permita la generalización (a fin de acercarse a los valores de parámetros).

- 1.1.2 Ubicación de las distintas ramas de la estadística: muestreo, diseño de experimentos, estadística descriptiva y estadística inferencial, en cada una de las actividades del inciso 1.1.1.
- 1.2 Definición de unidad de estudio, tratamiento y variable aleatoria.
- 1.3 Variables y Escalas de medición. Conceptos generales del proceso de medición.
 - 1.3.1 Variables fijas y variables de respuesta. Ejemplos de aplicaciones con variables biotecnológicas
 - 1.3.2 Escala nominal y ordinal (cualitativas) y las relaciones de equivalencia y orden que permite cada una; de intervalo y de razón (cuantitativas) y su relación con las operaciones aritméticas que permite cada una. Ejemplificar con variables biotecnológicas.
 - 1.3.3 Variables discretas y continuas. Relación con las distintas escalas de medición.
- 1.4 Manejo de bases de datos de variables biotecnológicas provenientes de muestras o de experimentos. Introducción y uso del paquete de cómputo estadístico que se usará en clase.
- 1.5 Estadísticos descriptivos de tendencia central que, en la distribución o en la población se llaman parámetros y en la muestra estimadores.
- 1.6 Estadísticos descriptivos de dispersión (parámetros y estimadores).
- 1.7 Ejemplos de aplicación de los puntos 1.5 y 1.6 con una variable respuesta y varios tratamientos (como los que se generan en un diseño experimental de un factor y de dos factores donde se calculen los estadísticos para cada combinación de niveles de ambos factores y del total).
- 1.8 Representación gráfica de variables de estudio; diagramas de barras, pie, histograma de frecuencias, diagramas de dispersión, cajas.
2. Distribuciones.
 - 2.1 Conceptos básicos de probabilidad. Definición de las distribuciones probabilísticas de las variables aleatorias discretas y continuas en base a modelo dicotómico, multinomial y normal.
 - 2.2 Distribuciones Bernoulli, multinomial y normal. Parámetros que las identifican.
 - 2.3 Distribuciones derivadas: binomial, multinomial para n casos.
 - 2.4 Gráficas de barra y diagramas de dispersión para la binomial con distintos valores de parámetros (ejemplos relevantes). Probabilidad acumulada y probabilidad de cada valor.
 - 2.5 Gráficas de densidades para la normal con distintos valores de los parámetros. La normal estándar (ejemplos relevantes). Probabilidad dada por los percentiles más usados en estadística (90%, 95%, 97.5%, 99% y 99.5%, con sus complementos 10%, 5%, 2.5%, 1% y 0.5%).
 - 2.6 Definición de percentiles, su obtención y uso.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

Casa abierta al tiempo

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Pondero López
LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS	3/ 6
CLAVE	2132064	TALLER DE BIOESTADISTICA

3. Estimación.
- 3.1 Planteamiento general de inferencia estadística.
- 3.1.1 Relación entre la población muestra y parámetro estimador.
- 3.1.2 Tablas y gráficas para muestras de la Bernoulli y la multinomial, proporciones y porcentajes. Estimación puntual de p en la Bernoulli usando la binomial y de p_1, p_2, \dots, p_k en la multinomial usando la proporción de cada clase.
- 3.1.3 Descriptivos calculados en la muestra de una normal. Media de la muestra \bar{X} , y varianza de la muestra, S^2 , como estimadores de los parámetros de la distribución: μ y σ^2 . Utilizar bases de datos proporcionadas por el profesorado o por el alumnado.
- 3.1.4 Función de distribución de las variables aleatorias \bar{X} y S^2 en una muestra de la normal.
- 3.1.5 Distribuciones derivadas de la normal: t, X^2 y F , haciendo énfasis en que la distribución t se utiliza cuando no se conoce la varianza de la distribución normal.
- 3.1.6. Estudiar la distribución de \bar{X} cuando desviación la población es desconocida, mediante la función de distribución de $t = \frac{\bar{X} - \mu}{S} \sqrt{n} \sim t_{n-1}$ con $n-1$ grados de libertad.
- 3.1.7 Estudiar la distribución de S^2 mediante $\frac{(n-1)s^2}{\sigma^2} \sim \chi_{n-1}^2$ ji cuadrada con $n-1$ grados de libertad.
- 3.1.8 Teorema del límite central. Ejemplificar con la binomial donde al aumentar el tamaño de la muestra se aproxima a la normal.
- 3.2 Estimación por intervalo.
- 3.2.1 Conceptos generales de la estimación por intervalo.
- 3.2.1.1 Estimación por intervalo para p de la Bernoulli usando la aproximación de la normal, y el intervalo basado en la binomial.
- 3.2.1.2 Intervalos de confianza para la media cuando se desconoce la varianza.
- 3.2.1.3 Intervalos de confianza para la varianza o desviación estándar
- Se sugiere retomar los ejemplos vistos en 1.8 y calcular intervalos de confianza para medias y varianzas o desviaciones estándar.
4. Pruebas de hipótesis.
- 4.1 Conceptos generales de las pruebas de hipótesis: hipótesis nula y alternativa, unilateral y bilateral.
- 4.1.1 Prueba estadística. Tipos de errores al tomar la decisión de rechazar o no la hipótesis nula y sus probabilidades.
- 4.1.2 Pruebas de hipótesis sobre la media en una población con distribución normal. Definición de prueba paramétrica.
- 4.1.2.1 Obtención de probabilidades o significancia muestral en pruebas sobre la media en la normal utilizando bases de datos proporcionadas por el profesorado o por el alumnado en las que se suponga la normalidad de las poblaciones involucradas a partir del supuesto de normalidad y su relación con las escalas de medición.
- 4.1.2.2 Realizar ejemplos con el paquete estadístico e interpretar los



Casa abierta al tiempo.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Tondero López
LA SECRETARÍA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS	4/ 6
CLAVE	2132064	TALLER DE BIOESTADISTICA

- resultados obtenidos en pruebas unilaterales y bilaterales.
- 4.1.2.3 Contraste de la media de una variable biotecnológica a través de las hipótesis nula y alternativa, en relación con un valor determinado. Por ejemplo, la media de dicha variable en relación con la eficiencia del proceso.
- 4.1.2.4 Establecimiento de las hipótesis unilaterales o bilaterales y la significación muestral.
- 4.1.2.5 Aplicación, según los objetivos del problema o del tipo de investigación que se trate. Planteamiento de los supuestos.
- 4.1.2.6 Pruebas del supuesto de normalidad. Indicar alternativas cuando no se cumple la normalidad de los datos: Pruebas no paramétricas.
- 4.1.3 Pruebas sobre la varianza en una normal.
5. Pruebas en variables cualitativas.
- 5.1 Pruebas sobre p en una Bernoulli.
- 5.2 Prueba de una multinomial.
6. Pruebas en dos poblaciones normales independientes.
- 6.1 Comparación de dos poblaciones respecto a una misma variable biológica vía sus medias. Planteamiento de los supuestos para este tipo de pruebas e interpretación de los resultados obtenidos utilizando bases de datos proporcionadas por el profesorado o por el alumnado.

MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:

Al inicio de la unidad de enseñanza-aprendizaje el profesorado presentará el contenido de la UEA, las modalidades de conducción y los criterios de evaluación de la parte teórica. El profesorado expondrá y discutirá con el alumnado los temas de la UEA apoyado en el uso de diversos materiales didácticos como lecturas, medios audiovisuales, así como tecnologías de la información y comunicación.

La UEA consiste en un taller en el cual el profesorado introducirá los conceptos teóricos básicos de la estadística y su aplicación para el análisis e interpretación de diversos problemas biotecnológicos. Al inicio de la unidad de enseñanza-aprendizaje el profesorado presentará el contenido de la UEA, las modalidades de conducción y los criterios de evaluación. La exposición del profesorado se apoyará en el uso del pizarrón y medios audiovisuales. En cada sesión se presentarán y discutirán entre profesorado y alumnado, ejemplos con datos de variables biotecnológicas relacionados con las licenciaturas de Ingeniería de los Alimentos e Ingeniería Bioquímica Industrial que fortalezcan su desarrollo profesional. La resolución de los diversos problemas se realizará empleando un paquete de cómputo estadístico, por lo que el profesorado guiará en el uso del paquete haciendo énfasis en la interpretación de los conceptos y brindará asesoría para el manejo del mismo.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

Casa abierta al tiempo

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Pondero López
LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS	5/ 6
CLAVE	2132064	TALLER DE BIOESTADISTICA

A juicio del profesorado se considerarán los siguientes elementos:

- En el tema 1 se deben especificar las escalas de medición con las cuales es factible utilizar cada uno de los estadísticos descriptivos,
- En el tema 2 se hará mención a la existencia de otras distribuciones probabilísticas de las variables aleatorias con aplicación en el área de biotecnología, por ejemplo: uniforme, exponenciales, binomial, Rayleigh, etc., haciendo énfasis en la distribución normal.
- En el tema 3 se debe justificar el uso extendido de la distribución normal con base en el teorema del límite central.

Esta Unidad de Enseñanza-Aprendizaje podrá impartirse en modalidad presencial, remota o mixta dependiendo de las condiciones que prevalezcan en el momento. Es recomendable que el profesorado se apoye en el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC).

MODALIDADES DE EVALUACION:

Evaluación Global:

Incluirá al menos dos evaluaciones periódicas y a juicio del profesorado, una evaluación terminal. Las evaluaciones podrán realizarse por medio de la participación del alumnado, evaluaciones escritas, tareas, reportes escritos, exposiciones, rúbricas, listas de cotejo, portafolios de evidencias, simulaciones y escenarios, entre otros. Los factores de ponderación serán a juicio del profesorado y se darán a conocer al inicio del curso.

Evaluación de Recuperación:

Consistirá en una evaluación escrita que, a juicio del profesorado, incluya todos los contenidos del programa o sólo aquellos que no fueron cumplidos durante el trimestre.

BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:

Necesaria:

- Castillo, M. A. (2013). Estadística aplicada, México: Trillas
- Clifford, B. R. y Taylor, R. A. (2008). Bioestadística, México: Pearson.
- Daniel, W. W. (2006). Bioestadística. Base para el análisis de las ciencias de la salud, México: Limusa-Wiley.
- Márquez-De Cantú, M. J. (1991). Probabilidad y estadística para ciencias químico-biológicas, México: McGraw-Hill.
- Quevedo-Urías, H. y Pérez-Salvador, B. R. (2008). Estadística para



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Tondero Lopez
LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS	6/ 6
CLAVE	2132064	TALLER DE BIOESTADISTICA

ingeniería y ciencias, México: Grupo Editorial Patria.

Recomendable:

1. Gutiérrez-Pulido, H. R. y De la Vara-Salazar, R. (2004). Control estadístico de la calidad y seis sigma, México: McGraw-Hill.
2. Montgomery, D. (1996). Probabilidad y estadística, México: McGraw-Hill.
3. Steel, R. G. D. y Torrie, J. H. (1985). Bioestadística: principios y procedimientos, México. McGraw-Hill Interamericana de México.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Tondero Lopez

LA SECRETARIA DEL COLEGIO



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

PROGRAMA DE ESTUDIOS

UNIDAD	IZTAPALAPA	DIVISION	CIENCIAS BIOLOGICAS Y DE LA SALUD	1 / 5
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		CRED.	6
2132065	TALLER DE DISEÑO EXPERIMENTAL		TIPO	OPT.
H.TEOR. 0.0	SERIACION		TRIM.	VIII-XII
H.PRAC. 6.0	2132064			

OBJETIVO(S) :

Objetivo General:

Al final de la UEA el alumnado será capaz de:

Reconocer y aplicar los principios básicos del diseño de experimentos a problemas biotecnológicos que involucran dos o más variables, así como plantear y analizar modelos de regresión lineal simple y curvilínea y correlaciones; entendiendo que existen otros diseños no vistos en la unidad de enseñanza-aprendizaje pero que parten de los mismos principios.

Objetivos Parciales:

Al final de la UEA el alumnado será capaz de:

- Conocer y aplicar los principios básicos del diseño de experimentos y su análisis, así como incorporar los resultados estadísticos encontrados a los objetivos iniciales de la investigación y al marco teórico de ésta.
- Identificar y resolver problemas donde se involucre el diseño completamente al azar y de bloques al azar.
- Ajustar modelos de regresión lineal simple y curvilínea y aplicarlos en la predicción de comportamientos biotecnológicos.
- Evaluar el nivel de asociación y ajuste de modelos de regresión lineal (MRL) mediante correlación.
- Hacer los análisis estadísticos de problemas que involucran diseños completamente al azar, bloques completos al azar, regresión lineal simple y curvilínea, y correlación empleando un paquete estadístico (NCSS, SPSS, MiniTab, SAS, etc.) e interpretar los resultados obtenidos.

CONTENIDO SINTETICO:

1. Introducción al diseño de experimentos.
- 1.1 Importancia del diseño de experimentos en la planeación de la



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

Casa abierta al tiempo

ADECUACION
 PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
 EN SU SESION NUM. 547
Norma Tondero Lopez
 LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS	2/ 5
CLAVE	2132065	TALLER DE DISEÑO EXPERIMENTAL

investigación biotecnológica, en el análisis objetivo de los datos y en el proceso de toma de decisiones.

- 1.2 Definición de objetivos, variables y su medición, descripción del experimento, unidades experimentales, materiales a utilizar, factores y niveles que producen los tratamientos, efecto de los tratamientos, variables controladas, variables de respuesta, selección del método de análisis e interpretación de los resultados.
 - 1.3 Manejo de datos: organización, almacenamiento, depuración y utilización. Introducción y enseñanza de un paquete estadístico para el análisis de diseños experimentales.
 - 1.4 La importancia de los datos atípicos, el error, datos perdidos y transformación de variables. Conceptos de aleatoriedad, repetición y error experimental.
 - 1.5 Formulación de hipótesis estadísticas adecuadas para el problema de investigación usando ejemplos de diseños experimentales, regresión o correlación que involucren variables biológicas.
 - 1.6 Describir la distribución de F y su uso, como estadístico de prueba, en el análisis de varianza (ANOVA). Realizar ejemplos e interpretar los resultados obtenidos utilizando bases de datos proporcionadas por el profesorado o por el alumnado.
 - 1.7 Análisis post-ANOVA: comparaciones múltiples de Tukey-Kramer y Duncan y contrastes ortogonales.
 - 1.8 Definición de tratamientos combinados a partir de dos o más factores. Interacción, su interpretación y análisis.
2. Diseño completamente al azar (DCA) con uno y dos factores.
 - 2.1 Descripción del DCA, modelo y aleatorización.
 - 2.2 Realizar problemas aplicados de este diseño y la prueba de comparaciones múltiples utilizando un paquete estadístico y bases de datos provenientes de muestras o de experimentos. Los ejemplos pueden provenir de diseños completos sin importar si son balanceados o no.
 - 2.3 Plantear las hipótesis a probar en este diseño, así como los supuestos involucrados: normalidad, igualdad de varianzas e independencia entre las observaciones.
 - 2.4 Explicar el análisis de varianza de un DCA con un factor.
 - 2.5 Realizar pruebas de comparaciones múltiples por Tukey-Kramer, Duncan y contrastes ortogonales.
 - 2.6 Conceptos básicos en diseños factoriales completamente al azar.
 - 2.7 Planteamientos de hipótesis estadísticas y concepto de interacción en Diseños Factoriales.
 - 2.8 Explicar el análisis de varianza de un DCA con dos factores e interacción.
 - 2.9 Diseños factoriales con 2 factores. Ejemplos de aplicación.
 - 2.10 Comparaciones múltiples de medias y los supuestos del análisis de varianza y de las comparaciones múltiples de medias para Diseños factoriales.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
 PRESENTADA AL COLEGIO ACADÉMICO
 EN SU SESION NUM. 547
Norma Wondero López
 LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS	3/ 5
CLAVE	2132065	TALLER DE DISEÑO EXPERIMENTAL

3. Diseño de bloques completos al azar (DBA).
 - 3.1 Descripción del DBA, identificación de bloques de unidades experimentales cuando se presentan, ejemplos y ejercicios. Modelo y aleatorización.
 - 3.2 Realizar problemas aplicados de este diseño y la prueba de comparaciones múltiples utilizando un paquete estadístico y bases de datos provenientes de muestras o de experimentos.
 - 3.3 Plantear las hipótesis a probar en este diseño, así como los supuestos involucrados: normalidad, igualdad de varianzas e independencia entre las observaciones.
 - 3.4 Explicar el análisis de varianza de un DBA con uno y dos factores.
 - 3.5 Realizar pruebas de comparaciones múltiples por Tukey-Kramer, Duncan y contrastes ortogonales.

4. Modelos de regresión lineal (MRL).
 - 4.1 Introducción al modelo de regresión lineal: Definir el MRL general. Plantear los objetivos que persigue el investigador cuando ajusta MRL, el tipo de variables que tiene y la necesidad de un marco teórico que justifique la causalidad entre variables.
 - 4.2 Revisar el caso del modelo de regresión lineal simple (MRLS), como un caso particular del MRL y la utilidad del diagrama de dispersión.
 - 4.3 Explicar las propiedades de distribución de los estimadores obtenidos por el método de mínimos cuadrados y el de máxima verosimilitud para la estimación de los parámetros del MRLS.
 - 4.4 Planteamiento de las hipótesis a probar en el MRLS y la técnica de ANOVA asociada a esta prueba.
 - 4.5 Definir el coeficiente de determinación y utilizarlo como complemento del valor del coeficiente de regresión y su significación en la interpretación del ajuste de la regresión.
 - 4.6 Realizar ejemplos aplicados de ajuste del MRLS, usando un paquete estadístico y datos propuestos por el profesorado o el alumnado, cuidando de manera especial la interpretación de la significancia de la prueba de regresión, del valor del coeficiente y del coeficiente de determinación.
 - 4.7 Revisar el diagnóstico de la regresión como parte importante de los resultados de regresión: residuales, residuales estandarizados y sus gráficas, valores atípicos y puntos de influencia, normalidad y gráfica de probabilidad normal.
 - 4.8 Introducir el uso de la regresión lineal curvilínea como alternativa al MRLS. Ajustar funciones que comúnmente se utilizan para describir el comportamiento causal de variables biológicas: cuadrática, cúbica, exponencial y logarítmica.
 - 4.9 Obtención del óptimo (máximo o mínimo) en regresión cuadrática.

5. Correlación.
 - 5.1 Explicar y calcular el coeficiente de correlación de Pearson y su respectiva prueba de correlación cuando las variables involucradas fueron



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Tondero Lopez
LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS	4 / 5
CLAVE	2132065	TALLER DE DISEÑO EXPERIMENTAL

medidas en escala al menos de intervalo. Utilizando datos propuestos por el profesorado o el alumnado, hacer ejemplos aplicados de correlación.
 5.2 Introducir el coeficiente de correlación de Spearman para variables asociadas con escala de medición nominal u ordinal.

MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:

Al inicio de la unidad de enseñanza-aprendizaje, el profesorado presentará el contenido de la UEA, las modalidades de conducción y los criterios de evaluación. El profesorado generará los escenarios para el aprendizaje, utilizando recursos didácticos diversos como lecturas, medios audiovisuales, así como tecnologías de la información y comunicación.

La UEA consiste en un taller en el cual el profesorado introducirá los conceptos teóricos básicos de la estadística y su aplicación para el análisis e interpretación de diversos problemas biotecnológicos. Al inicio de la unidad de enseñanza-aprendizaje el profesorado presentará el contenido de la UEA, las modalidades de conducción y los criterios de evaluación. La exposición del profesorado se apoyará en el uso del pizarrón y medios audiovisuales. En cada sesión se presentarán y discutirán entre el profesorado y el alumnado, ejemplos con datos de variables biotecnológicas relacionados con las licenciaturas de Ingeniería de los Alimentos e Ingeniería Bioquímica Industrial que fortalezcan su desarrollo profesional. La resolución de los diversos problemas se realizará empleando un paquete de cómputo estadístico, por lo que el profesorado guiará en el uso del paquete haciendo énfasis en la interpretación de los conceptos y brindará asesoría para el manejo del mismo. A juicio del profesorado se considerarán los siguientes elementos:

- a. En el tema 1 se debe mencionar la existencia de otros diseños. Hay que destacar a la estadística no paramétrica, sus alcances y supuestos. Pruebas de Kruskal-Wallis y de Friedman como alternativa cuando no se cumple el supuesto de normalidad.
- b. En el tema 2, a juicio del profesorado y si el avance de la unidad de enseñanza-aprendizaje en tiempo y forma lo permite, se recomienda incluir los Diseños Factoriales de tres factores y el caso particular de los Diseños 2k con ejemplos de aplicación.

Esta Unidad de Enseñanza-Aprendizaje podrá impartirse en modalidad presencial, remota o mixta dependiendo de las condiciones que prevalezcan en el momento. Es recomendable que el profesorado se apoye en el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC).

MODALIDADES DE EVALUACION:



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
 PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
 EN SU SESION NUM. 547
Norma Pondero López
 LA SECRETARIA DEL COLEGIO

CLAVE 2132065 TALLER DE DISEÑO EXPERIMENTAL

Evaluación Global:

Incluirá al menos dos evaluaciones periódicas y a juicio del profesorado, una evaluación terminal. Las evaluaciones podrán realizarse por medio de la participación del alumnado, evaluaciones escritas, tareas, reportes escritos, exposiciones, rúbricas, listas de cotejo, portafolios de evidencias, simulaciones y escenarios, entre otros. Los factores de ponderación serán a juicio del profesorado y se darán a conocer al alumnado al inicio de la unidad de enseñanza-aprendizaje.

Evaluación de Recuperación:

Consistirá en una evaluación escrita que, a juicio del profesorado, incluya todos los contenidos del programa o sólo aquellos que no fueron cumplidos durante el trimestre.

BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:

Necesaria:

1. Castillo, A., Cuervo, F. y González R. O. (2018). Ejercicios para Taller de Diseño Experimental. Ciudad de México: División de Ciencias Biológicas y de la Salud, UAM-Iztapalapa.
2. Gutiérrez-Pulido, H. y De la Vara-Salazar, R. (2004). Análisis y diseño de experimentos, México: Editorial McGraw-Hill.
3. Castillo, M. A. (2013). Estadística aplicada, México: Trillas.
4. Daniel, W. W. (2006). Bioestadística. Base para el análisis de las ciencias de la salud, México: Limusa-Wiley.
5. Quevedo-Urías, H. y Pérez-Salvador, B. R. (2008). Estadística para ingeniería y ciencias, México: Grupo Editorial Patria.
6. Steel, R. G. D. y Torrie, J. H. (1985). Bioestadística: principios y procedimientos, México: McGraw-Hill Interamericana de México.

Recomendable:

1. Devore, J. L. (2001). Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias, México: Thompson Learning.
2. Kuehl, R. O. (2001). Diseño de experimentos, Principios estadísticos de diseño y análisis de investigación, 2a. Ed., México: International Thompson Editores.
3. Márquez-De Cantú, M. J. (1991). Probabilidad y Estadística para Ciencias Químico-Biológicas, México: McGraw-Hill Interamericana.
4. Ostle, B. (1988). Estadística Aplicada, México: Limusa.
5. Montgomery D. (2005). Diseño y Análisis de Experimentos. Limusa-Wiley.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO

EN SU SESION NUM. 547

Norma Pondero López

LA SECRETARIA DEL COLEGIO



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

PROGRAMA DE ESTUDIOS

UNIDAD	IZTAPALAPA	DIVISION	CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD	1 / 5
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		CRED.	10
2332000	QUIMICA ANALITICA AVANZADA		TIPO	OPT.
H.TEOR. 3.0	SERIACION		TRIM.	IV-IX
H.PRAC. 4.0	2331061 Y 2331063			

OBJETIVO(S) :

Objetivo General:

Al final de la UEA el alumnado será capaz de:

Aplicar su conocimiento sobre los diversos métodos instrumentales de análisis y adquiera criterios de selección de materiales, equipos y procedimientos analíticos para resolver problemas específicos.

Objetivos Parciales:

Al final de la UEA el alumnado será capaz de:

- Estudiar las diferentes técnicas instrumentales de análisis que incluye la cromatografía de gases (CG), cromatografía de líquidos de alta resolución (HPLC), CG acoplada a masas (GC-Masas), HPLC acoplada a masas (HPLC-Masas), otros métodos cromatográficos, electroforesis, espectroscopía UV-visible (UV-Vis) y espectroscopía infrarrojo (IR).
- Seleccionar y montar técnicas para la identificación y cuantificación de diversos analitos usando los diferentes métodos instrumentales.
- Utilizar la literatura especializada en los diferentes métodos instrumentales.

CONTENIDO SINTETICO:

1. Introducción.
 - 1.1 Reseña de los avances en Química Analítica con énfasis en los métodos instrumentales de análisis.
2. Cromatografía.
 - 2.1 Principios de la cromatografía, polaridad, fase móvil y fase estacionaria, platos teóricos. Tipos de cromatografía.
 - 2.2 Cromatografía en columna. Cromatografía de Adsorción, cromatografía de



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
 PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
 EN SU SESION NUM. 547
Norma Tondero López
 LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS	2 / 5
CLAVE	2332000	QUIMICA ANALITICA AVANZADA

partición, cromatografía de intercambio iónico, cromatografía de exclusión molecular, cromatografía de afinidad.

- 2.3 Cromatografía de gases. Descripción del equipo, selección de gases, tipo de columnas, tipos de detectores (conductividad térmica, ionización de flama, captura de electrones y masas).
 - 2.4 Cromatografía de HPLC. Descripción del equipo, tipo de columnas, solventes, detector (visible-ultravioleta, índice de refracción, arreglo de diodos y masas).
 - 2.5 Cálculo del número de platos teóricos, tiempo de retención, constante de partición, selectividad, resolución, eficiencia, longitud mínima de la columna.
 - 2.6 Análisis cualitativo, tiempo de retención y series homólogas. Análisis cuantitativo, porcentaje de áreas, normalización, uso de estándares interno y externo, cálculo de factor de respuesta, curva estándar.
 - 2.7 Aplicaciones.
3. Electroforesis.
 - 3.1 Aplicaciones.
 4. Espectroscopía.
 - 4.1 Espectroscopía de absorción y de emisión.
 5. Espectrofotometría UV-visible.
 - 5.1 Repaso de la Ley de Lambert-Beer.
 - 5.2 Análisis de mezclas.
 - 5.3 Cálculo de constantes fisicoquímicas.
 - 5.4 Problemas y aplicaciones.
 6. Infrarrojo.
 - 6.1 Equipo.
 - 6.2 Presentación de las diferentes señales en cada grupo funcional. Identificar las diferentes señales de IR para algunas moléculas. A partir del espectro proponer la estructura de la molécula.

A juicio del profesorado se podrán escoger las siguientes prácticas:

- Práctica 1. Cromatografía en Capa Fina: Separación de una mezcla de aminoácidos.
- Práctica 2. Cromatografía en Columna: Separación por columna de reparto de una muestra de chile ancho.
- Práctica 3. Cromatografía de Gases: Análisis cualitativo de cromatografía de gases y tiempo de retención, uso del detector de conductividad térmica (TCD).
- Práctica 4. Cromatografía de Gases: Factor de respuesta.
- Práctica 5. Cromatografía de Gases: Cuantificación de una muestra problema de anisaldehído (método del patrón interno).
- Práctica 6. Cromatografía de Gases: Curva de Calibración.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Tondero López

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

CLAVE 2332000

QUIMICA ANALITICA AVANZADA

- Práctica 7. Cromatografía de Gases: Determinación de compuestos volátiles.
Práctica 8. Cromatografía de Gases: Determinación de ácidos grasos volátiles (uso del detector de ionización de flama FID).
Práctica 9. Cromatografía de Líquidos de Alta Resolución: Separación y cuantificación de una muestra de ácido gálico (método del patrón externo).
Práctica 10. Cromatografía de Líquidos de Alta Resolución: Cuantificación de cafeína en bebidas energéticas (uso del detector de arreglo de diodos).
Práctica 11. Espectrofotometría: Determinación de la concentración de Hierro en una muestra.
Práctica 12. Espectrofotometría: Determinación de Cobalto y Níquel en una mezcla.
Práctica 13. Espectrofotometría: Cuantificación de colorantes en una mezcla.
Práctica 14. Espectrofotometría: Cuantificación de cafeína en una tableta.
Práctica 15. Espectrofotometría: Determinación de la Kind del Rojo de Metilo.
Práctica 16. Espectrofotometría: Identificación y cuantificación de un fármaco mediante infrarrojo, UV-Vis y cromatografía de líquidos.
Práctica 17. Espectrofotometría: Análisis de vitamina C por espectrofotometría de infrarrojo con transformada de Fourier en un detector de reflectancia total atenuada.
Práctica 18. Electroforesis en poliacrilamida y zimografía.

MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:

Al inicio de la unidad de enseñanza-aprendizaje, el profesorado presentará el contenido de la UEA, las modalidades de conducción y los criterios de evaluación. El profesorado generará los escenarios para el aprendizaje, utilizando recursos didácticos diversos como lecturas, medios audiovisuales, así como tecnologías de la información y comunicación.

El profesorado y el alumnado analizarán aspectos técnicos, ambientales y éticos actuales en la industria alimentaria, farmacéutica y biotecnológica. Se realizarán sesiones prácticas en el laboratorio. El alumnado presentará y discutirá los artículos en los temas seleccionados.

Esta Unidad de Enseñanza-Aprendizaje podrá impartirse en modalidad presencial, remota o mixta dependiendo de las condiciones que prevalezcan en el momento. Es recomendable que el profesorado se apoye en el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC).

MODALIDADES DE EVALUACION:

Evaluación Global:

Incluirá al menos dos evaluaciones periódicas y a juicio del profesorado, una evaluación terminal. Las evaluaciones podrán realizarse por medio de la



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Tondero López
LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS	4 / 5
CLAVE	2332000	QUIMICA ANALITICA AVANZADA

participación del alumnado, evaluaciones escritas, tareas, reportes escritos, exposiciones, rúbricas, listas de cotejo, portafolios de evidencias, simulaciones y escenarios, entre otros. Los factores de ponderación serán a juicio del profesorado y se darán a conocer al alumnado al inicio de la unidad de enseñanza-aprendizaje.

Evaluación de Recuperación:

Consistirá en una evaluación escrita que, a juicio del profesorado, incluya todos los contenidos del programa o sólo aquellos que no fueron cumplidos durante el trimestre.

BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:

Necesaria:

1. Fessenden, R. J. y Fessenden, J. S. (1994). Química Orgánica. México: Iberoamérica.
2. Harris, D. C. (2007). Análisis Químico Cuantitativo. España: Reverté S.A.
3. Harvey, D. (2002). Química Analítica Moderna. España: McGraw-Hill Interamericana.
4. Noa-Perez; M., Pérez-Flores, N., Díaz-González, G. y Vega y León, S. (2005). Cromatografía de gases y de líquidos de alta resolución. México: UAM-X.
5. Rubinson, J. F. y Rubinson, K. A. (2004). Análisis Instrumental, España: Pearson Educación.
6. Rubinson, J. F. y Rubinson, K. A. (2000). Química Analítica Contemporánea, México: Prentice Hall Hispanoamericana S. A.
7. Rouessac, F. y Rouessac, A. (2003). Análisis Químico. Métodos y Técnicas Instrumentales Modernas, España: McGraw-Hill Interamericana.
8. Skoog, D. A., West, D. M., Holler, F. J. y Crouch, S. R. (2007). Fundamentos de Química Analítica. España: Reverté S. A.
9. Skoog, D. A., Holler, F. J. y Crouch, S. R. (2008). Principios de Análisis Instrumental. México: CENGAGE Learning.
10. Verde-Calvo, J. R., Escamilla-Hurtado, M. L., Reyes-Dorantes, A. y Malpica-Sánchez, F. (1999). Manual de Prácticas de Química Analítica II. México: UAMI.

Recomendable:

1. A.O.A.C. (1990). Official Methods of Analysis: Food composition, additives, natural contaminants. 15th. Ed. EUA: Association of Official Analytical Chemists Kenneth. Helrich.
2. Arkin, P., y Book, I. (2011). Infrared and raman spectroscopy: Principles and spectral interpretation. Saint Louis: Elsevier.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547
Norma Pondero López
LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS	5/ 5
CLAVE	2332000	QUIMICA ANALITICA AVANZADA

3. Burns, D. A. y Ciurczak, E. W. (2007). Handbook of near-infrared analysis. Baton Rouge: CRC Press.
4. McMurry, J. (2001). Química Orgánica. México: Thomson Editores.
5. Rood, D. A. (1995). Practical guide to the care, maintenance, and troubleshooting of capillary chromatographic systems, Germany: Hüthig Verlag Heidelberg.
6. Smith, B. (1999). Infrared spectral interpretation: A systematic approach. Bosa Roca: CRC Press.
7. Touschstone, J. C. (1992). Practice of thin layer chromatography. EUA: Wiley & Sons.
8. Wade, Jr. L.G. (1993). Química Orgánica. México: Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A.
9. Weyer, L., y Workman Jr., J. (2012). Practical guide and spectral atlas for interpretive near-infrared spectroscopy. Baton Rouge: Taylor & Francis Group.
10. Wilson, R. H. (1994). Spectroscopic Techniques for Food Analysis. UK: VCH Publishers, Inc.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO

EN SU SESION NUM. 547

Norma Tondero Lopez

LA SECRETARIA DEL COLEGIO



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

PROGRAMA DE ESTUDIOS

UNIDAD	IZTAPALAPA	DIVISION	CIENCIAS BIOLOGICAS Y DE LA SALUD	1 / 4
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		CRED.	10
2331101	ANALISIS DE ALIMENTOS		TIPO	OPT.
H.TEOR. 3.0	SERIACION		TRIM.	
H.PRAC. 4.0			VIII-IX	
	2332000			

OBJETIVO(S) :

Objetivo General:

Al final de la UEA el alumnado será capaz de:

Reconocer los fundamentos y conozca los procedimientos, ventajas y limitaciones que se utilizan en el laboratorio y en la industria, para su aplicación en muestreo, normatividad, calidad e información nutrimental.

Objetivos Parciales:

Al final de la UEA el alumnado será capaz de:

- Conocer los principales fundamentos químicos del análisis aplicado a los alimentos.
- Reconocer las ventajas y limitaciones de los principales tipos de análisis para su aplicación en la industria alimentaria o en investigación.
- Reflexionar sobre la utilidad del análisis de alimentos como instrumento para su uso como herramienta en implicaciones éticas, económicas, sociales, de salud, etc.
- Conocer el equipo novedoso que se utiliza en los laboratorios de avanzada para el análisis de los alimentos.

CONTENIDO SINTETICO:

1. Análisis de componentes específicos.
 - 1.1 Técnicas de muestreo en estadística y preparación de muestras para su análisis en el laboratorio.
 - 1.2 Análisis de humedad y sólidos totales. Métodos (deshidratación en estufa, destilación, físicos y químicos).
 - 1.3 Análisis de cenizas y minerales. Análisis de elementos.
 - 1.4 Análisis de proteína. Diferentes métodos aplicados en alimentos.
 - 1.5 Análisis de lípidos. Diferentes métodos aplicados en alimentos.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

Casa abierta al tiempo

ADECUACION
 PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
 EN SU SESION NUM. 547
Norma Tondero Lopez
 LA SECRETARIA DEL COLEGIO

CLAVE 2331101 ANALISIS DE ALIMENTOS

- 1.6 Análisis de Carbohidratos. Diferentes métodos aplicados en alimentos.
2. Análisis de las propiedades químicas y caracterización de compuestos presentes en alimentos.
 - 2.1 Reconocer los fundamentos de las técnicas de espectroscopía de masas, Resonancia Magnética Nuclear y su aplicación en el análisis de alimentos.
 - 2.2 Métodos de análisis de alimentos por Cromatografía.
 - 2.3. Métodos de análisis de alimentos por Espectrofotometría.
3. Propiedades físicas y calidad de los alimentos.
 - 3.1 Principios de reología.
 - 3.2 Análisis térmico de alimentos.
 - 3.3 Análisis del color. Aspectos ópticos.
 - 3.4 Parámetros de calidad (pH, reacciones redox y acidez titulable).
4. Estándares aplicados en la Industria Alimentaria Mexicana.
 - 4.1 Estudio de caso. Aplicación de la normatividad en materia de análisis de alimentos como parámetro de calidad e inocuidad en la industria alimentaria.

El alumnado realizará preferentemente las siguientes prácticas en el laboratorio:

1. Muestreo estadístico y preparación de muestras para su análisis en el laboratorio.
2. Determinación de humedad y cenizas
3. Determinación de grasa cruda.
4. Determinación de proteína cruda
5. Determinación de fibra cruda.
6. Determinación de fibra dietética (soluble e insoluble).
7. Determinación de los diferentes tipos de azúcares.

MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:

Al inicio de la unidad de enseñanza-aprendizaje, el profesorado presentará el contenido de la UEA, las modalidades de conducción y los criterios de evaluación. El profesorado generará los escenarios para el aprendizaje, utilizando recursos didácticos diversos como lecturas, medios audiovisuales, así como tecnologías de la información y comunicación.

Se analizarán problemas reales del análisis de alimentos para su caracterización, en donde se discutirán desde el punto de vista teórico, sus implicaciones económicas y de calidad, resaltando la importancia para el beneficio social y para la producción industrial de los alimentos. Se realizarán sesiones prácticas en el laboratorio. El alumnado leerá,



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Tondero Lopez

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS	3/ 4
CLAVE	2331101	ANALISIS DE ALIMENTOS

presentará y discutirá artículos en temas seleccionados.

Esta Unidad de Enseñanza-Aprendizaje podrá impartirse en modalidad presencial, remota o mixta dependiendo de las condiciones que prevalezcan en el momento. Es recomendable que el profesorado se apoye en el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC).

MODALIDADES DE EVALUACION:

Evaluación Global:

Incluirá al menos dos evaluaciones periódicas y a juicio del profesorado, una evaluación terminal. Las evaluaciones podrán realizarse por medio de la participación del alumnado, evaluaciones escritas, tareas, reportes escritos, exposiciones, rúbricas, listas de cotejo, portafolios de evidencias, simulaciones y escenarios, entre otros. Los factores de ponderación serán a juicio del profesorado y se darán a conocer al inicio de la unidad de enseñanza-aprendizaje.

Evaluación de Recuperación:

Consistirá en una evaluación escrita que, a juicio del profesorado, incluya todos los contenidos del programa o sólo aquellos que no fueron cumplidos durante el trimestre.

BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:

Necesaria:

1. Álvarez O. Cristina. 2017. Análisis de Alimentos. Prácticas de Laboratorio. Formato Ed. Kindle. Archivo 5872 KB. 144 pp.
2. Cheftel, J.C., Cuq, J. L. y Lorient, D. (1989). Proteínas Alimentarias. Bioquímica, Propiedades Funcionales, Valor Nutritivo, Modificaciones Químicas, España: Acribia S.A.
3. Egan, H., Kirk, R. S. y Sawyer, R. (1993). Análisis Químico de Alimentos de Pearson, México: Compañía Editorial Continental, S. A. de C. V.
4. Nielsen, S. (2003). Food Analysis. 3rd. Ed., EUA: Aspen Publishers.
5. Nielsen, S. (2003). Food Analysis Laboratory Manual. 3rd. Ed., EUA: S. Suzanne Nielse. Aspen Publishers.
6. Nollet, L. M. L. (2004). Handbook of Food Chemistry. Methods and Instruments in Applied Food Analysis. 2nd. Ed., EUA: Marcel Dekker.
7. Pomeranz, Y. and Meloan, C. E. (1994). Food Analysis. Theory and Practice, 3rd. Ed., EUA: Aspen Publishers.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Tondero López

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS	4 / 4
CLAVE	2331101	ANALISIS DE ALIMENTOS

Recomendable:

1. A.O.A.C. (2000). Official Methods of Analysis, 17th. Ed., EUA: Association of Official Analytical Chemists.
2. Codex Alimentarius. (1995). Métodos de Análisis y Muestreo, Vol. 13. Italia: FAO.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Tondero López

LA SECRETARIA DEL COLEGIO



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

PROGRAMA DE ESTUDIOS

UNIDAD	IZTAPALAPA	DIVISION	CIENCIAS BIOLOGICAS Y DE LA SALUD	1 / 4
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		CRED.	10
2331105	EVALUACION SENSORIAL Y ESTUDIO DE CONSUMIDORES		TIPO	OPT.
H.TEOR. 4.0	SERIACION		TRIM.	VIII-X
H.PRAC. 2.0	2132064 Y 2331096			

OBJETIVO(S) :

Objetivo General:

Al final de la UEA el alumnado será capaz de:

Diseñar, analizar e interpretar las principales metodologías de evaluación sensorial y estudios consumidores de acuerdo con los métodos estandarizados internacionales (ISO 9000 y ASTM).

Objetivos Parciales:

Al final de la UEA el alumnado será capaz de:

- Identificar la importancia de la evaluación sensorial, los fundamentos y condiciones que se requieren para que sea considerada una herramienta de calidad.
- Diseñar, aplicar e interpretar los resultados de las pruebas sensoriales discriminativas y de sensibilidad.
- Comprender las generalidades de las pruebas descriptivas y estudios de consumidores, así como las condiciones de diseño y aplicación, así como el análisis de datos e interpretación de resultados.

CONTENIDO SINTETICO:

1. Fundamentos de evaluación sensorial.
 - 1.1 Definición de evaluación sensorial.
 - 1.2 Evaluación sensorial como herramienta de calidad.
 - 1.3 Los sentidos y características sensoriales.
 - 1.4 Mediciones sensoriales.
 - 1.5 Condiciones para realizar evaluación sensorial.
 - 1.6 Tipos de pruebas sensoriales.
2. Pruebas analíticas de sensibilidad y de selección de jueces.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
 PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
 EN SU SESION NUM. 547
Norma Tondero Lopez
 LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS	2 / 4
CLAVE	2331105	EVALUACION SENSORIAL Y ESTUDIO DE CONSUMIDORES

- 2.1 Características de jueces.
- 2.2 Pruebas de selección de jueces analíticos sensoriales.
- 2.3 Definición de umbral.
- 2.4 Pruebas para umbral de detección, de identificación y diferencial.
- 2.5 Análisis de datos para la obtención de umbrales (método gráfico y método de media geométrica).

3. Pruebas analíticas discriminativas.
 - 3.1 Aplicación de las pruebas discriminativas.
 - 3.2 Prueba de comparación por pares.
 - 3.3 Prueba dúo-trío.
 - 3.4 Prueba triangular.
 - 3.5 Prueba tétrada.
 - 3.6 Prueba A no A y ordenamiento por rangos.
 - 3.7 El índice R en pruebas de diferenciación.
 - 3.8 Análisis estadístico de resultados: Uso de tablas para pruebas discriminativas y ordenamiento, prueba binomial y pruebas X^2 de independencia.

4. Pruebas descriptivas.
 - 4.1 Tipos de pruebas descriptivas.
 - 4.2 Metodologías para perfiles descriptivos.
 - 4.3 Metodología Análisis Descriptivo Cuantitativo (QDA).
 - 4.4 Introducción a los perfiles alternativos o rápidos.
 - 4.5 Metodología "Check all that apply" (CATA).
 - 4.6 Análisis de datos: Pruebas t-student y Análisis de Varianza.

5. Pruebas de afectivas aceptabilidad y estudios de consumidores.
 - 5.1 Evaluaciones afectivas con consumidores.
 - 5.2 Pruebas discriminativas para preferencia.
 - 5.3 Escalas hedónicas para evaluar nivel de agrado.
 - 5.4 Escalas "Just about right" (JAR) y pruebas CATA para optimización de productos.
 - 5.5 Análisis de datos: Prueba de Friedman, Tablas de Contingencia y Prueba X^2 de independencia.

A juicio del profesorado se podrán realizar las siguientes prácticas:

Práctica No. 1. Prueba de selección de jueces sensoriales.
 Se aplicarán pruebas de identificación de gustos básicos (dulce, ácido, salado, amargo y umami) e identificación de olores, utilizando una serie de 3 a 5 olores (por ejemplo, cáscara de naranja, limón, mantequilla, floral, uva, piña, etc.). Posteriormente con las muestras anteriores se realizará la prueba de "matching test". También se evaluará la capacidad de ordenar sensaciones con diferente intensidad.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
 PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
 EN SU SESION NUM. 547
Norma Tondero Lopez
 LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS	3/ 4
CLAVE	2331105	EVALUACION SENSORIAL Y ESTUDIO DE CONSUMIDORES

Práctica No. 2. Pruebas de umbral.
Se determinará el umbral de detección, identificación y diferencial de un gusto básico y un olor.

Práctica No. 3. Pruebas discriminativas.
Cada equipo seleccionará y aplicará una prueba discriminativa del producto seleccionado, con el fin de conocer si existen diferencias sensoriales perceptibles.

Práctica No. 4. Prueba Descriptiva.
Describir las características sensoriales del producto utilizando la metodología QDA o CATA al producto seleccionado.

Práctica No. 5 Pruebas de Consumidores.
Prueba de nivel de agrado alguna prueba para optimización de productos como JAR o CATA. Se aplicará para los productos comerciales seleccionados. La prueba se realizará con una muestra de 50-70 personas.

MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:

Al inicio de la unidad de enseñanza-aprendizaje, el profesorado presentará el contenido de la UEA, las modalidades de conducción y los criterios de evaluación. El profesorado generará los escenarios para el aprendizaje, utilizando recursos didácticos diversos como lecturas, medios audiovisuales, así como tecnologías de la información y comunicación.

Esta Unidad de Enseñanza-Aprendizaje podrá impartirse en modalidad presencial, remota o mixta dependiendo de las condiciones que prevalezcan en el momento. Es recomendable que el profesorado se apoye en el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC).

MODALIDADES DE EVALUACION:

Evaluación Global:

Incluirá al menos dos evaluaciones periódicas y a juicio del profesorado, una evaluación terminal. Las evaluaciones podrán realizarse por medio de la participación del alumnado, evaluaciones escritas, tareas, reportes escritos, exposiciones, rúbricas, listas de cotejo, portafolios de evidencias, simulaciones y escenarios, entre otros. Los factores de ponderación serán a juicio del profesorado y se darán a conocer al inicio de la unidad de enseñanza-aprendizaje.

Evaluación de Recuperación:



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547
Norma Pondero Lopez
LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS	4 / 4
CLAVE	2331105	EVALUACION SENSORIAL Y ESTUDIO DE CONSUMIDORES

Consistirá en una evaluación escrita que, a juicio del profesorado, incluya todos los contenidos del programa o sólo aquellos que no fueron cumplidos durante el trimestre.

BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:

Necesaria:

1. Gómez-Corona, C. y Lelièvre-Desmas, M (2019). Introducción al análisis sensorial y estudios con consumidores: Nuevas perspectivas. Ciudad de México, México. XOC editorial.
2. Hernández-Montes, A. (2007). Evaluación Sensorial de Productos Agroalimentarios. Chapingo, México, UACH.
3. Kemp, S., Hollowood, T. y Hort, J. (2009). Sensory Evaluation. A practical handbook. Chichester, UK. Wiley-Blackwell.
4. Lawless, H. y Heymann, H. (2010). Sensory Evaluation of Food, 2a. Edición, Springer.
5. MacFie, H. (2007). Consumer-Led Food Product Development. Boca Ratón, EUA. CRC Press.
6. Meilgaard, M., Civille, G. V. y Carr, M.S. (2007). Sensory Evaluation Techniques (4a. Ed). CRC Press-Taylor & Francis.
7. O'Mahony, M. (1986). Sensory Evaluation of Food: Statistical Methods and Procedures. Boca Ratón, EUA. Taylor and Francis.
8. Stone, H., Bleibaum, R. N. y Thomas, H.A. (2012). Sensory Evaluation Practices (4ta. Ed). Massachusetts, EUA. Academic Press.

Recomendable:

1. Gacula, M. (1993). Design and Analysis of Sensory Optimization, Connecticut, EUA: Food and Nutrition.
2. Moskowitz, H., Porretta, M. y Silcher. (2005). Concept Research in Food Product Design and Development. Ames, EUA. Blackwell.
3. Pedrero, D. y Pangborn, R.M. (1989). Evaluación sensorial de los alimentos: métodos analíticos. Ciudad de México, México. Alhambra.
4. Sancho, J., Bota, E. y de Castro, J. J. (1999). Introducción al análisis sensorial de los alimentos, España. Ediciones de la Universidad de Barcelona.
5. Varela, P. y Ares, G. (2014). Novel techniques in sensory characterization and consumer profiling. Boca Ratón, EUA. CRC Press.





UNIDAD	IZTAPALAPA	DIVISION	CIENCIAS BIOLOGICAS Y DE LA SALUD	1 / 4
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		CRED.	10
2332053	MICROCOMPONENTES Y ADITIVOS ALIMENTARIOS		TIPO	OPT.
H.TEOR. 3.0	SERIACION		TRIM.	IX-XII
H.PRAC. 4.0	2331100			

OBJETIVO(S) :

Objetivo General:

Al final de la UEA el alumnado será capaz de:

Comprender los criterios y aplicar la normatividad relacionados con la selección y uso de aditivos en el procesamiento de alimentos. Así como reconocer los microcomponentes presentes en alimentos y los mecanismos asociados a las características de color, olor y sabor.

Objetivos Parciales:

Al final de la UEA el alumnado será capaz de:

- Conocer los diversos sistemas nacionales e internacionales de regulación y aprobación de aditivos empleados en la industria de alimentos.
- Describir los microcomponentes relacionados con las propiedades de color, olor y sabor y predecir su comportamiento durante el procesamiento y manejo de alimentos.
- Identificar los principales grupos de aditivos, su funcionalidad y estabilidad en sistemas alimenticios.
- Seleccionar y proponer alternativas de aplicación de aditivos en alimentos.

CONTENIDO SINTETICO:

1. Introducción.
 - 1.1 Conceptos generales y clasificación de microcomponentes, aditivos e ingredientes.
 - 1.2 Normatividad nacional e internacional en el uso de aditivos.
 - 1.3 Conceptos de enriquecimiento, fortificación y restauración, BPF, IDA, límite máximo permitido y uso de unidades.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
 PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
 EN SU SESION NUM. 517
Norma Tondero Lopez
 LA SECRETARIA DEL COLEGIO

CLAVE 2332053 MICROCOMPONENTES Y ADITIVOS ALIMENTARIOS

2. Teoría del color, pigmentos y colorantes en alimentos.
 - 2.1 Teoría y espacios de color (RGB, CIE, HunterLab).
 - 2.2 Pigmentos Naturales: clasificación, estructura, estabilidad y ejemplos de síntesis biotecnológica de carotenoides, clorofilas, flavonoides, antocianinas, taninos, betalainas, hemopigmentos, ácido carmínico y caramelo.
 - 2.3 Colorantes sintéticos: clasificación, estructura y estabilidad de colorantes azoicos, fluoresceínas, sulfónicos y otros.
 - 2.4 Normatividad asociada al uso de pigmentos y colorantes en alimentos.
3. Olor y sabor en alimentos.
 - 3.1 Aspectos fisiológicos y fisicoquímicos en la percepción del olor y sabor.
 - 3.2 Precursores y mecanismos biosintéticos y químicos involucrados en la generación de olores y sabores en alimentos (productos vegetales, lácteos, cárnicos, bebidas alcohólicas y no alcohólicas).
 - 3.3 Saborizantes, edulcorantes y coadyuvantes.
 - 3.4 Normatividad asociada al uso de saborizantes, edulcorantes y coadyuvantes.
4. Agentes espesantes y gelificantes.
 - 4.1 Propiedades reológicas de hidrocoloides.
 - 4.2 Polisacáridos (almidón y sus derivados, celulosa, carrageninas, pectinas, alginato, etcétera).
 - 4.3 Proteínas (grentina, proteínas lácteas, proteínas de huevo y derivados de la soya).
 - 4.4 Normatividad en el uso de hidrocoloides.
5. Emulsificantes y espumantes.
 - 5.1 Teoría de la formación y estabilidad de emulsiones y espumas.
 - 5.2 Características, clasificación y aplicación de agentes emulsionantes y espumantes.
 - 5.3 Normatividad en el uso de emulsionantes y espesantes.
6. Otras clases funcionales de aditivos.
 - 6.1 Características, clasificación y aplicación de otras clases funcionales de aditivos.
 - 6.1.1 Acidulantes y agentes reguladores de pH.
 - 6.1.2 Antioxidantes y agentes quelantes.
 - 6.1.3 Conservadores.
 - 6.2 Normatividad y criterios de aplicación en alimentos.

A juicio del profesorado se podrán realizar las siguientes prácticas:

1. Extracción y cuantificación de pigmentos naturales mediante la determinación instrumental de color.
2. Estabilidad al pH y tratamiento térmico de pigmentos naturales y



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADÉMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Tondero López

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS	3/ 4
CLAVE	2332053	MICROCOMPONENTES Y ADITIVOS ALIMENTARIOS

colorantes sintéticos.

3. Extracción de colorantes sintéticos a partir de productos comerciales e identificación cualitativa.
4. Efecto del tratamiento térmico y del pH en la generación de compuestos volátiles y color.
5. Selección de almidones, evaluación de viscosidad y gelificación.
6. Hidrocoloides con propiedades gelificantes.
7. Emulsificantes y reafirmantes de textura.
8. Evaluación de agentes antioxidantes y quelantes.
9. Determinación de la efectividad de conservadores.

MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:

Al inicio de la unidad de enseñanza-aprendizaje, el profesorado presentará el contenido de la UEA, las modalidades de conducción y los criterios de evaluación. El profesorado generará los escenarios para el aprendizaje, utilizando recursos didácticos diversos como lecturas, medios audiovisuales, así como tecnologías de la información y comunicación.

A juicio del profesorado, se desarrollará un proyecto de forma individual o en equipo en el que se seleccionarán y propondrán alternativas al uso de aditivos en alimentos.

Esta Unidad de Enseñanza-Aprendizaje podrá impartirse en modalidad presencial, remota o mixta dependiendo de las condiciones que prevalezcan en el momento. Es recomendable que el profesorado se apoye en el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC).

MODALIDADES DE EVALUACION:

Evaluación Global:

Incluirá al menos dos evaluaciones periódicas y a juicio del profesorado, una evaluación terminal. Las evaluaciones podrán realizarse por medio de la participación del alumnado, evaluaciones escritas, tareas, reportes escritos, exposiciones, rúbricas, listas de cotejo, portafolios de evidencias, simulaciones y escenarios, entre otros. Los factores de ponderación serán a juicio del profesorado y se darán a conocer al inicio de la unidad de enseñanza-aprendizaje.

Evaluación de Recuperación:

Consistirá en una evaluación escrita que, a juicio del profesorado, incluya todos los contenidos del programa o sólo aquellos que no fueron cumplidos



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
 PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
 EN SU SESION NUM. 547
Norma Tondero Lopez
 LA SECRETARIA DEL COLEGIO

durante el trimestre.

BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:

Necesaria:

1. Attokaran, M. (2017). Natural Food Flavors and Colorants. EUA: John Wiley & Sons.
2. Badui-Dergal, S. (2020). Química de los Alimentos, México: Pearson Education.
3. Damodaran, S. and Parkin, K.L. (2019). Fennema Química de los Alimentos, España: Acribia Zaragoza.
4. Msagati, T. A. M. (2012). Chemistry of Food Additives and Preservatives, EUA: John Wiley & Sons.
5. Norn, V. (2015). Emulsifiers in food technology, EUA: Wiley Blackwell.
6. Sistema Integral de Normas y Evaluación de la Conformidad (SINEC) <http://www.sinec.gob.mx>.
7. Acuerdo de aditivos y coadyuvantes en alimentos, bebidas y suplementos alimenticios, COFEPRIS. http://www.salud.gob.mx/cdi/nom/compi/Acuerdo_aditivos_160712.
8. Food and Drug Administration (FDA) <http://www.fda.gov>
9. Organización Mundial de la salud (OMS) <https://www.who.int/es>
10. CODEX <http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/es/>

Recomendable:

1. Belitz, H. D., Grosch, W., Schieberle, P. and Burghagen, M. M. (2012). Química de los Alimentos, 3a. Ed., España: Acribia Zaragoza.
2. Glicksman, M. (2019). Food Hydrocolloids (Vol. 1, 2 y 3), EUA: CRC Press.
3. Scotter, M. J. (2015). Colour Additives for foods and beverages. EUA: Elsevier.
4. Shahidi, F. (2015). Handbook of antioxidants for food preservation, EUA: Woodhead Publishing.
5. Imeson, A. (2011). Food stabilizers, thickeners, and gelling agents. EUA: John Wiley & Sons.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

Casa abierta al tiempo

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADÉMICO
EN SU SESION NUM. 547

LA SECRETARIA DEL COLEGIO



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

PROGRAMA DE ESTUDIOS

UNIDAD	IZTAPALAPA	DIVISION	CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD	1 / 3
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		CRED.	10
2332054	INOCUIDAD ALIMENTARIA		TIPO	OPT.
H.TEOR. 4.0	SERIACION		TRIM. VIII-XII	
H.PRAC. 2.0	2331080			

OBJETIVO (S) :

Objetivo General:

Al final de la UEA el alumnado será capaz de:

Comprender, desarrollar y aplicar los principios básicos para la implementación de los diferentes programas que conforman el sistema de inocuidad en las industrias de alimentos, bebidas y biotecnológica.

Objetivos Parciales:

Al final de la UEA el alumnado será capaz de:

- Conocer las normas y lineamientos que se requieren en la industria para la implementación del plan de inocuidad en las diversas áreas de la industria biotecnológica.
- Desarrollar los procedimientos del plan de inocuidad en los formatos establecidos.
- Integrar la documentación requerida del plan de inocuidad para la auditoria de una empresa.

CONTENIDO SINTETICO:

1. Definición e importancia de la inocuidad.
 - 1.1 Codex Alimentarius. Desarrollo e implementación del sistema de inocuidad en la industria.
 - 1.2 Contaminantes en la cadena de alimentos. Etapas en las que puede ocurrir contaminación.
 - 1.3 Principales contaminantes en alimentos.
 - 1.4 Agentes causantes de enfermedades transmitidas por alimentos (ETAs).
 - 1.5 Registro de Incidentes de enfermedades transmitidas por alimentos (ETAs).
 - 1.6 Procedimientos de la inocuidad alimentaria.
 - 1.7 Estrategias de la inocuidad de alimentaria.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Tondero Lopez

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS	2 / 3
CLAVE	2332054	INOCUIDAD ALIMENTARIA

2. Buenas prácticas de manufactura.
 - 2.1 Norma Oficial Mexicana NOM- 251-SSAI-2009. Contenido. Objetivo. Vigencia. Referencias. Campo de Aplicación. Definiciones.
 - 2.2 Cambios entre las Normas NOM-093-SSAI-1994 y NOM-251-SSAI-2009.
 - 2.3 Distintivo H.
 - 2.4 Las 5"S".
 - 2.5 Los ocho estándares de sanidad.

3. Programas de Pre-requisitos en inocuidad alimentaria conforme ISO/TS 22002-1.
 - 3.1 Parte 1 Fabricación de alimentos. Objetivos.
 - 3.2 Parte 2 Contenido y desarrollo.

4. Los siete principios del sistema HACCP.
 - 4.1 Peligros biológicos, químicos y físicos. Etapas previas. Principios 1 y 2.
 - 4.2 Análisis de peligros y determinación de PCCS.
 - 4.3 Principios 3, 4 y 5: límites críticos, monitoreo y acciones correctivas.
 - 4.4 Principios 6 y 7: Verificación y registros.

5. Implementación del sistema HACCP.
 - 5.1 Procedimientos y formatos para desarrollar el sistema HACCP.
 - 5.2 Aplicación práctica del sistema de inocuidad de un proceso de la industria de los alimentos.

Las actividades prácticas de la UEA se realizarán en el salón de clases para el desarrollo del documento de inocuidad.

- Práctica 1. Presentación del diagrama de flujo de un proceso de la industria alimentaria.
- Práctica 2. Desarrollo del documento de buenas prácticas de manufactura.
- Práctica 3. Desarrollo del documento de pre-requisitos.
- Práctica 4. Desarrollo del documento del plan HACCP.

MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:

Al inicio de la unidad de enseñanza-aprendizaje, el profesorado presentará el contenido de la UEA, las modalidades de conducción y los criterios de evaluación. El profesorado generará los escenarios para el aprendizaje, utilizando recursos didácticos diversos como lecturas, medios audiovisuales, así como tecnologías de la información y comunicación.

Esta Unidad de Enseñanza-Aprendizaje podrá impartirse en modalidad presencial, remota o mixta dependiendo de las condiciones que prevalezcan en



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
 PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
 EN SU SESION NUM. 547
Norma Tondero Lopez
 LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS	3 / 3
CLAVE	2332054	INOCUIDAD ALIMENTARIA

el momento. Es recomendable que el profesorado se apoye en el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC).

MODALIDADES DE EVALUACION:

Evaluación Global:

Incluirá al menos dos evaluaciones periódicas y a juicio del profesorado, una evaluación terminal. Las evaluaciones podrán realizarse por medio de la participación del alumnado, evaluaciones escritas, tareas, reportes escritos, exposiciones, rúbricas, listas de cotejo, portafolios de evidencias, simulaciones y escenarios, entre otros. Los factores de ponderación serán a juicio del profesorado y se darán a conocer al inicio de la unidad de enseñanza-aprendizaje.

Evaluación de Recuperación:

Consistirá en una evaluación escrita que, a juicio del profesorado, incluya todos los contenidos del programa o sólo aquellos que no fueron cumplidos durante el trimestre.

BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:

Necesaria:

1. ICMSF (1991). El sistema de análisis de riesgos y puntos críticos. Su aplicación a las industrias de alimentos. Zaragoza, España: Acribia.
2. Mortimore S, Wallace C. (2001). HACCP. Zaragoza, España: Acribia.
3. Secretaría de Salud (2019). Farmacopea de los Estados Unidos Mexicanos. México.

Recomendable:

1. Codex Alimentarius. Normas Internacionales de los Alimentos. Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la Agricultura (FAO), y la Organización Mundial de la Salud (WHO). <https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/>
2. Food & Drug Administration (FDA). Administración de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos. <https://www.fda.gov/>
3. Sistema Integral de Normas y Evaluación de la Conformidad (SINEC). Normas Mexicanas y Documentos relacionados. <https://www.sinec.gob.mx/>



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

Casa abierta al tiempo

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADÉMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Tondero López

LA SECRETARIA DEL COLEGIO



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

PROGRAMA DE ESTUDIOS

UNIDAD	IZTAPALAPA	DIVISION	CIENCIAS BIOLOGICAS Y DE LA SALUD	1 / 4
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		CRED.	8
2331078	GESTION Y CONTROL DE CALIDAD		TIPO	OPT.
H.TEOR. 4.0	SERIACION		TRIM.	IX-X
H.PRAC. 0.0	2132065			

OBJETIVO (S) :

Objetivo General:

Al final de la UEA el alumnado será capaz de:

Conocer los sistemas de gestión, control y el análisis estadístico de la calidad para las distintas áreas de producción o de servicios en las industrias de alimentos y bebidas, farmacéutica y biotecnológica.

Objetivos Parciales:

Al final de la UEA el alumnado será capaz de:

- Integrar los conocimientos adquiridos en otras UEA a los conceptos de control y sistemas de la calidad.
- Conocer las normas que se requieren en la industria para la implementación de los sistemas de gestión de calidad en las diversas áreas de las industrias de alimentos y bebidas, farmacéutica y biotecnológica.
- Reconocer las tendencias de los sistemas de calidad en las áreas de producción y de servicios en las industrias de alimentos y bebidas, farmacéutica y biotecnológica.
- Tomar decisiones para la solución de problemas en las industrias de alimentos y bebidas, farmacéutica y biotecnológica.

CONTENIDO SINTETICO:

1. Principios de control de calidad.
 - 1.1 Evolución del concepto de calidad.
 - 1.2 Evolución del concepto de gestión de calidad.
 - 1.3 Sistemas de gestión de calidad.
 - 1.4 La familia de Normas ISO.
 - 1.5 Otras metodologías para la calidad.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

Casa abierta al tiempo

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Tondero Lopez

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS	2/ 4
CLAVE	2331078	GESTION Y CONTROL DE CALIDAD

2. Sistemas de gestión de calidad ISO 9000.
 - 2.1 Definiciones.
 - 2.2 Antecedentes.
 - 2.3 Principios de calidad según ISO.
 - 2.4 Familia de normas de gestión de la calidad.
 - 2.5 Requisitos de ISO 9000.
 - 2.6 Tendencias mundiales en la gestión de la calidad.

3. Herramientas de la calidad.
 - 3.1 Herramientas utilizadas en el diseño y la implementación.
 - 3.2 Herramientas para el análisis de causas.
 - 3.3 Herramientas para el seguimiento y medición.
 - 3.4 Otras herramientas.

4. Control estadístico de la calidad.
 - 4.1 Muestreo.
 - 4.1.1 Muestreo por atributos.
 - 4.1.2 Muestreo por variables.
 - 4.2 Histogramas.
 - 4.3 Distribución de datos.
 - 4.4 Regresión y correlación mediante los diagramas de estratificación.
 - 4.5 Gráficos de control.
 - 4.5.1 Por atributos.
 - 4.5.2 Por variables.

5. Análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP).
 - 5.1 Introducción a los sistemas HACCP.
 - 5.2 Análisis de los siete principios.
 - 5.3 Factores de peligro y controles.

6. Buenas prácticas de fabricación.
 - 6.1 Normatividad internacional.
 - 6.2 Normatividad nacional.
 - 6.3 Farmacopea de los Estados Unidos Mexicanos (FEUM).
 - 6.4 Codex Alimentarius (FAO/WHO).

MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:

Al inicio de la unidad de enseñanza-aprendizaje, el profesorado presentará el contenido de la UEA, las modalidades de conducción y los criterios de evaluación. El profesorado generará los escenarios para el aprendizaje, utilizando recursos didácticos diversos como lecturas, medios audiovisuales, así como tecnologías de la información y comunicación.

Esta Unidad de Enseñanza-Aprendizaje podrá impartirse en modalidad



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
 PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
 EN SU SESION NUM. 547
Norma Pondero López
 LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS	3 / 4
CLAVE	2331078	GESTION Y CONTROL DE CALIDAD

presencial, remota o mixta dependiendo de las condiciones que prevalezcan en el momento. Es recomendable que el profesorado se apoye en el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC).

MODALIDADES DE EVALUACION:

Evaluación Global:

Incluirá al menos dos evaluaciones periódicas y a juicio del profesorado, una evaluación terminal. Las evaluaciones podrán realizarse por medio de la participación del alumnado, evaluaciones escritas, tareas, reportes escritos, exposiciones, rúbricas, listas de cotejo, portafolios de evidencias, simulaciones y escenarios, entre otros. Los factores de ponderación serán a juicio del profesorado y se darán a conocer al alumnado al inicio de la unidad de enseñanza-aprendizaje.

Evaluación de Recuperación:

Consistirá en una evaluación escrita que, a juicio del profesorado, incluya todos los contenidos del programa o sólo aquellos que no fueron cumplidos durante el trimestre.

BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:

Necesaria:

1. Besterfield, D.H. (2009). Control de Calidad. Pearson Educación, México.
2. Dale, B.G., D. Bamford, and T. van der Wiele (2016). Managing Quality. Wiley, UK.
3. Daniel, W.W. (2005). Bioestadística. Ed. Limusa, México.
4. Evans, J.R., y W.M. Lindsay (2014). Administración y Control de la Calidad. Ed, CENGAGE Learning, México.
5. Gutiérrez, H., y de la Vara, R. (2013). Control Estadístico de la Calidad y Seis Sigma. McGraw Hill, México.
6. Ishikawa, K. (1994). Qué es Control de Calidad. Ed. Norma, México.
7. Juran, J.M., and J.A. De Feo (2010). Juran's Quality Handbook. McGraw Hill, USA.
8. Oakland, J.S. (2008). Statistical Process Control. Butterworth-Heinemann, USA.
9. Secretaría de Salud, (2019). Farmacopea de los Estados Unidos Mexicanos. México.
10. Summers, D.C., (2009). Quality. Prentice Hall, USA.

Recomendable:

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA



Casa abierta al tiempo

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADÉMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Tondero Lopez
LA SECRETARIA DEL COLEGIO

CLAVE 2331078 GESTION Y CONTROL DE CALIDAD

1. Codex Alimentarius. Normas Internacionales de los Alimentos. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), y la Organización Mundial de la Salud (WHO). <http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/>
2. Food & Drug Administration (FDA). Administración de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos. <https://www.fda.gov/>
3. Sistema Integral de Normas y Evaluación de la Conformidad (SINEC). Normas Mexicanas y Documentos Relacionados. <https://www.sinec.gob.mx/>



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADÉMICO
EN SU SESION NUM. 547*Norma Tondero Lopez*

LA SECRETARIA DEL COLEGIO



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

PROGRAMA DE ESTUDIOS

UNIDAD	IZTAPALAPA	DIVISION	CIENCIAS BIOLOGICAS Y DE LA SALUD	1 / 4
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		CRED.	8
2331084	INGENIERIA DE ALIMENTOS III		TIPO	OPT.
H.TEOR. 4.0	SERIACION		TRIM.	XI
H.PRAC. 0.0	2331083 Y 2331094			

OBJETIVO(S) :

Objetivo General:

Al final de la UEA el alumnado será capaz de:

Reconocer y utilizar los fundamentos de las operaciones unitarias relacionadas con la reducción de tamaño, mezclado, extrusión y separación sólido-líquido, y los procesos que determinan los criterios de su aplicación en la industria alimentaria.

Objetivos Parciales:

Al final de la UEA el alumnado será capaz de:

- Reconocer los fundamentos para la reducción de tamaño de partícula y su aplicación en la industria de los alimentos.
- Reconocer los fundamentos para el diseño de sistemas de mezclado y su aplicación en la industria de los alimentos.
- Reconocer los fundamentos de la extrusión y su aplicación en la industria de los alimentos.
- Reconocer los fundamentos de la separación sólido-líquido para el diseño de sistemas basados en el uso de membranas permeables.

CONTENIDO SINTETICO:

1. Introducción.
 - 1.1 Importancia de los procesos y operaciones unitarias para la reducción de tamaño de los alimentos en:
 - 1.1.1 Tecnologías para la reducción de tamaño de partícula de alimentos sólidos. Tecnologías convencionales y emergentes (Altas presiones hidrostáticas, pulverización (jet milling), ultrasonido, molienda criogénica).
 - 1.1.2 Tecnologías para la reducción de tamaño de partícula en alimentos



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO

EN SU SESION NUM. 547

Norma Tondero López

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS	2/ 4
CLAVE	2331084	INGENIERIA DE ALIMENTOS III

líquidos. Tecnologías convencionales y emergentes (Ultrasonido, microfluidización, molino coloidal).

2. Reducción de tamaño.
 - 2.1 Principios de las tecnologías aplicadas a la reducción de tamaño en alimentos sólidos. Fuerzas de compresión, impacto y cizalla.
 - 2.2 Reducción de tamaño de alimentos fibrosos.
 - 2.3 Reducción de tamaño de alimentos secos.
 - 2.4 Principios de las tecnologías aplicadas para la reducción de tamaño en alimentos líquidos. Emulsificación y homogeneización.
3. Mezclado.
 - 3.1 Tipos y principios del mezclado. Criterios de selección de equipo.
 - 3.2 Mezclado de sólidos.
 - 3.3 Mezclado de líquidos de baja viscosidad. Tipos de fluidos: Newtonianos y no newtonianos.
 - 3.4 Mezclado de líquidos muy viscosos y pastas.
 - 3.5 Cálculo del requerimiento energético de los equipos de agitación y mezclado.
4. Extrusión.
 - 4.1 Tipos y principios básicos del proceso de extrusión en la industria alimentaria.
 - 4.2 Rendimiento térmico en la extrusión.
 - 4.3 Aplicaciones en alimentos.
 - 4.4 Tecnologías emergentes en la extrusión de alimentos (Extrusión por fluidos supercríticos).
5. Separación sólido-líquido.
 - 5.1 Filtración: Introducción, aplicaciones, medios filtrantes. Compresibilidad de la torta y ayuda de filtros.
 - 5.2 Teoría general de la filtración.
 - 5.3 Procesos de membrana.
 - 5.3.1 Características de membranas.
 - 5.3.2 Ultrafiltración y ósmosis inversa. Teoría y aplicaciones.

MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:

Al inicio de la unidad de enseñanza-aprendizaje, el profesorado presentará el contenido de la UEA, las modalidades de conducción y los criterios de evaluación. El profesorado generará los escenarios para el aprendizaje, utilizando recursos didácticos diversos como lecturas, medios audiovisuales, así como tecnologías de la información y comunicación.

Se presentarán y discutirán entre profesorado y alumnado, ejemplos de



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Tondero López
LA SECRETARIA DEL COLEGIO

CLAVE 2331084 INGENIERIA DE ALIMENTOS III

problemas y su resolución en el cálculo de las diferentes operaciones unitarias y tomando en consideración aspectos teóricos, económicos, ambientales y de salud. El alumnado leerá, presentará y discutirá artículos en temas seleccionados, de forma individual o en equipo. A criterio del profesorado, se podrá considerar la propuesta de tiempos sugeridos en el temario para cubrir el contenido de la UEA.

Esta Unidad de Enseñanza-Aprendizaje podrá impartirse en modalidad presencial, remota o mixta dependiendo de las condiciones que prevalezcan en el momento. Es recomendable que el profesorado se apoye en el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC).

MODALIDADES DE EVALUACION:

Evaluación Global:

Incluirá al menos dos evaluaciones periódicas y a juicio del profesorado, una evaluación terminal. Las evaluaciones podrán realizarse por medio de la participación del alumnado, evaluaciones escritas, tareas, reportes escritos, exposiciones, rúbricas, listas de cotejo, portafolios de evidencias, simulaciones y escenarios, entre otros. Los factores de ponderación serán a juicio del profesorado y se darán a conocer al inicio de la unidad de enseñanza-aprendizaje.

Evaluación de Recuperación:

Consistirá en una evaluación escrita que, a juicio del profesorado, incluya todos los contenidos del programa o sólo aquellos que no fueron cumplidos durante el trimestre.

BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:

Necesaria:

1. Brennan, J.G., Butters, J.R., Cowell, N.D. y Lilly, A.E.V. (1998). Las operaciones de la Ingeniería de los Alimentos, 3a. Ed., España: Acribia.
2. Fellows, P. (2018). Tecnología del Procesado de los Alimentos: Principios y Prácticas. 3a. Ed. España: Acribia.
3. Foust, A. y Wensel, L.A. (1997). Principios de Operaciones Unitarias, 6a. Ed. México: C.E.C.S.A.
4. Geankoplis, C. J. (2013). Procesos de transporte y principios de procesos de separación (incluye operaciones unitarias). 4a. Ed. México: Grupo Editorial Patria, S. A. de C. V.
5. Guy, R. y Ribas, A.I. (2002). Extrusión en alimentos. España: Acribia.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADÉMICO
EN SU SESION NUM. 547

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS	4 / 4
CLAVE	2331084	INGENIERIA DE ALIMENTOS III

6. Mafart, P. (1994). Ingeniería Industrial Alimentaria. España: Acribia.
7. Maskan, M. y Altan, A. (2012). Advances in Food Extrusion Technology. USA: CRC Press, Taylor & Francis Group.
8. Rizvi, S. (2010). Separation, Extraction and Concentration Processes in the Food, Beverage and Nutraceutical Industries. 1st. Edition. Woodhead Publishing.
9. Sharman, S.K., Malvaney, J. y Rizvi, S.H. (2003). Ingeniería de los Alimentos. México: Limusa-Wiley.
10. Singh, R.P. y Heldman D.R. (2013). Introduction to Food Engineering. Fifth Ed., USA: Academic Press.

Revistas:

Journal of Food Engineering.
LWT-Food Science and Technology.
Food Research.
Preparative Biochemistry and Biotechnology.
Current Opinion in Food Science.
Food and Bioprocess Technology.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

Casa abierta al tiempo

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADÉMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Tondero López
LA SECRETARIA DEL COLEGIO



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

PROGRAMA DE ESTUDIOS

UNIDAD	IZTAPALAPA	DIVISION	CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD	1 / 5
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		CRED.	10
2332073	TECNOLOGIA DE LACTEOS		TIPO	OPT.
H.TEOR. 3.0	SERIACION		TRIM.	IX-XII
H.PRAC. 4.0	2122084			

OBJETIVO(S) :

Objetivo General:

Al final de la UEA el alumnado será capaz de:

Reconocer los fundamentos físicos, químicos y nutricionales de los componentes de la leche así como su transformación y los factores que afectan el procesamiento de los productos lácteos.

Objetivos Parciales:

Al final de la UEA el alumnado será capaz de:

- Entender la importancia de conocer los indicadores que determinan la calidad de la leche.
- Conocer las tecnologías de separación de los componentes de la leche.
- Entender las propiedades funcionales, nutricionales y nutracéuticas de los componentes de la leche.
- Discutir los cambios que se producen en los componentes de la leche por el procesamiento de la misma.
- Entender la relación entre dichos cambios y la calidad del producto final.
- Identificar los principales grupos de microorganismos asociados a la leche, su importancia y el efecto del procesamiento térmico sobre ellos.
- Reconocer el proceso, las operaciones unitarias y los equipos involucrados en la elaboración de los principales productos lácteos y los factores que afectan su calidad.

CONTENIDO SINTETICO:

1. Introducción.
2. Evolución y situación de la industria lechera en el mundo y en México.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

Casa abierta al tiempo

ADECUACION
 PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
 EN SU SESION NUM. 547
Norma Tondero Lopez
 LA SECRETARIA DEL COLEGIO

CLAVE 2332073

TECNOLOGIA DE LACTEOS

3. Aspectos generales de la producción de leche.
 - 3.1 Historia, definición, características.
 - 3.2 Razas productoras de leche comercial.
 - 3.3 Factores que afectan la producción primaria.
4. Composición química y calidad de la leche: características químicas, físicas, biológicas.
 - 4.1 Lactosa.
 - 4.2 Lípidos.
 - 4.3 Proteínas.
 - 4.4 Minerales.
 - 4.5 Vitaminas.
 - 4.6 Enzimas.
5. Clasificación de productos lácteos.
 - 5.1 Procesos de separación de sus ingredientes.
 - 5.2 Funcionalidad en la industria de alimentos.
6. Leche fluida.
 - 6.1 Proceso de elaboración.
 - 6.2 Pasteurización.
 - 6.3 Ultrapasteurización.
7. Leche evaporada y leche deshidratada.
 - 7.1 Proceso de elaboración.
 - 7.2 Evaporadores.
 - 7.3 Ósmosis inversa.
 - 7.4 Secadores.
8. Crema y Mantequilla.
 - 8.1 Separación de la grasa.
 - 8.2 Proceso de elaboración de crema.
 - 8.3 Proceso de elaboración de mantequilla.
9. Quesos.
 - 9.1 Definición.
 - 9.2 Coagulación enzimática y cuajos.
 - 9.3 Coagulación ácida.
 - 9.4 Cultivos iniciadores.
 - 9.5 Maduración.
10. Suero de leche.
 - 10.1 Composición.
 - 10.2 Procesamiento.
 - 10.3 Alternativas de utilización.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO

EN SU SESION NUM. 547

Norma Tondero Lopez

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

CLAVE 2332073 TECNOLOGIA DE LACTEOS

11. Leches fermentadas.
- 11.1 Clasificación de las leches fermentadas.
- 11.2 Microorganismos involucrados.
- 11.3 Yogurt y otras leches fermentadas.

Las actividades prácticas de la UEA consisten en sesiones semanales de laboratorio realizados por el alumnado de forma grupal, en las que al menos se cubran 6 de los siguientes temas:

1. Calidad de la leche: Determinación de parámetros fisicoquímicos.
2. Separación y normalización de las natas.
3. Análisis de las natas.
4. Elaboración de mantequilla.
5. Análisis de las mantequillas.
6. Elaboración de quesos por coagulación ácida.
7. Elaboración de quesos por coagulación enzimática.
8. Análisis de quesos de coagulación ácida.
9. Elaboración de helado.
10. Elaboración de leches fermentadas.

MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:

Al inicio de la unidad de enseñanza-aprendizaje, el profesorado presentará el contenido de la UEA, las modalidades de conducción y los criterios de evaluación. El profesorado generará los escenarios para el aprendizaje, utilizando recursos didácticos diversos como lecturas, medios audiovisuales, así como tecnologías de la información y comunicación.

Se realizarán sesiones prácticas en el laboratorio donde analizarán los resultados microbiológicos obtenidos y se discutirán con base en la normatividad desde el punto de vista teórico, ético, económico y sanitario. El alumnado leerá, presentará y discutirá documentos especializados en temas seleccionados.

Esta Unidad de Enseñanza-Aprendizaje podrá impartirse en modalidad presencial, remota o mixta dependiendo de las condiciones que prevalezcan en el momento. Es recomendable que el profesorado se apoye en el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC).

MODALIDADES DE EVALUACION:

Evaluación Global:

Incluirá al menos dos evaluaciones periódicas y a juicio del profesorado, una



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547
Norma Tondero López
LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS	4 / 5
CLAVE	2332073	TECNOLOGIA DE LACTEOS

evaluación terminal. Las evaluaciones podrán realizarse por medio de la participación del alumnado, evaluaciones escritas, tareas, reportes escritos, exposiciones, rúbricas, listas de cotejo, portafolios de evidencias, simulaciones y escenarios, entre otros. Los factores de ponderación serán a juicio del profesorado y se darán a conocer al inicio de la unidad de enseñanza-aprendizaje.

Evaluación de Recuperación:

Consistirá en una evaluación escrita que, a juicio del profesorado, incluya todos los contenidos del programa o sólo aquellos que no fueron cumplidos durante el trimestre.

BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:

Necesaria:

1. Agrawal, A.K. y Goyal, M.R. (2017). Processing Technologies for Milk and Milk Products: Methods, Applications, and Energy Usage. CRC Press.
2. Alais C. (2018). Ciencia de la leche. Ed. Reverte.
3. Chandan, R.C., Kilara, A. y Shah, N.P. (2015). Dairy Processing and Quality Assurance. Wiley-Blackwell.
4. Fox, P.F. (2017). Fundamentals of Cheese Science. Springer.
5. Gigli, I. (2014). La buena leche: aspectos biológicos y su industrialización. Ed. Maipue.
6. Spreer, E. (1998). Milk and dairy product technology. Routledge.

Recomendable:

1. Ahmed, A.R., Adel, A.M. y Smetanska, I. (2010). Fermented milk products. Nova Science Publishers, Incorporated.
2. Anil, K.P. (2015). Fermented milk and dairy products. CRC Press.
3. Bosze Z., Cohen I.R. y Lajtha A. (2007). Bioactive Components of Milk. Springer.
4. Cervantes Escoto, F. y Villegas de Gante, A. (2012). La leche y los quesos artesanales en México. Ed. Miguel Ángel Porrúa.
5. Chavan, R.S. y Goyal M.R. (2018). Technological interventions in dairy science: innovative approaches in processing, preservation, and analysis of milk products. CRC Press.
6. De Boer, R. (2014). From Milk by-Products to Milk Ingredients: Upgrading the Cycle. Wiley-Blackwell.
7. Gandhi, K., Sharma, R., Gautam, P.B. y Bimlesh, M. (2020). Chemical Quality Assurance of Milk and Milk Products. Springer Singapore Pte. Limited.
8. Goyal, M.R. y Haitti, S. (2020). Engineering practices for milk products:



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Tondero Lopez
LA SECRETARIA DEL COLEGIO

CLAVE 2332073 TECNOLOGIA DE LACTEOS

- dairyceuticals, novel technologies and quality. CRC Press.
9. Hag, U.I. y Rajes, M. (2020). Casomorphins: Al Milk, Milk peptides and human health. Springer Singapore Pte. Limited.
 10. Park, Y. W., y Haenlein, F.W. (2013). Milk and Dairy Products in Human Nutrition: Production, Composition and Health. John Wiley & Sons Ltd.
 11. Puniya, A.K. (2016). Fermented Milk and Dairy Products. CRC Press.
 12. Teixeira, J.A., dos Reis Coimbra S.J. y Da-Wen S., (2010). Engineering Aspects of milk and dairy products. CRC Press.
 13. Valenze, D. (2011). Milk: a local and global history. Yale University Press.
 14. Wiley, A.S. (2011). Re-imagining milk. Routledge.
 15. Wiley, A.S. (2014). Cultures of milk: the biology and meaning of dairy products in the United States and India. Harvard University Press.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO

EN SU SESION NUM. 547

Norma Pondero López

LA SECRETARIA DEL COLEGIO



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

PROGRAMA DE ESTUDIOS

UNIDAD	IZTAPALAPA	DIVISION	CIENCIAS BIOLOGICAS Y DE LA SALUD	1 / 7
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		CRED.	10
2331094	TECNOLOGIA DE CEREALES Y LEGUMINOSAS		TIPO	OPT.
H.TEOR.	3.0	SERIACION		TRIM.
H.PRAC.	4.0	2331082 Y 2331105		X-XII

OBJETIVO (S) :

Objetivo General:

Al final de la UEA el alumnado será capaz de:

Reconocer y aplicar conocimientos de la ciencia y tecnológicos sobre el manejo, conservación, procesamiento y calidad, de los cereales y las leguminosas y de sus productos. Teniendo capacidad para corregir, optimizar e innovar diversos procesos, así como desarrollar nuevos productos.

Objetivos Parciales:

Al final de la UEA el alumnado será capaz de:

- Reconocer la importancia de las técnicas poscosecha, del almacenamiento y de la calidad de los granos y semillas de cereales y leguminosas.
- Identificar la estructura de los granos de cereales y leguminosas.
- Comprender la composición química, funcional y nutricional de los componentes químicos de los cereales y leguminosas.
- Identificar las operaciones unitarias relevantes en el procesamiento de los diferentes cereales y leguminosas.
- Comprender y aplicar las tecnologías de los procesos más representativos que ocurren en la industria de los cereales y de las leguminosas.
- Conocerá las normas de calidad necesarias aplicadas a los procesos y los productos obtenidos.

CONTENIDO SINTETICO:

1. Introducción.
 - 1.1. Generalidades. Características de cereales y leguminosas.
 - 1.2. Diferencia entre cereales y leguminosas, características morfológicas y estructurales, composición química, importancia nutricional, importancia



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Tondero Lopez
LA SECRETARIA DEL COLEGIO

CLAVE 2331094

TECNOLOGIA DE CEREALES Y LEGUMINOSAS

socio-económica.

- 1.3. Agricultura extensiva y de subsistencia, concepto de milpa, problemas de la agricultura, condiciones de cultivo, cosecha.
 - 1.4. Disponibilidad de agua, luz y tierras cultivables, equipos de recolección, rotación de cultivos en el campo, leguminosas fijadoras de nitrógeno, uso de fertilizantes, control químico y biológico de plagas, semillas mejoradas y granos transgénicos.
 - 1.5. Uso de granos y semillas, industrial y tradicional. Tratamiento poscosecha, secado, transporte, almacenamiento, muestreo, control temperatura, humedad y plagas, efectos sobre la calidad del grano. Técnicas de muestreo, limpieza y selección, normas de calidad y comercialización.
2. Trigo.
 - 2.1. Condiciones específicas de cultivo.
 - 2.2. Producción nacional e internacional. Importancia en México, aspectos socio económico origen.
 - 2.3. Características botánicas morfológicas y estructurales. Especies y variedades, clasificación de trigos. Trigos suave y duros.
 - 2.4. Composición química, funcional y nutricional. Tratamiento poscosecha, normas de calidad, comercialización.
 - 2.5. Molienda de trigo: limpieza, acondicionamiento, reducción de tamaño, separación, equipos. Clasificación de harinas, semola, salvado y germen. Efecto de la molienda sobre calidad de la harina. Uso de subproductos en alimentación humana y animal.
 - 2.6. Maduración de la harina. Aditivos blanqueadores, maduradores, enriquecimiento de la harina. Empaque, almacén. Calidad de harina, física, química y reológicas (farinógrafo, extensógrafo, alveógrafo, fermentógrafo, viscoamilógrafo, presurómetro). Calidad panadera.
 - 2.7. Principales tecnologías artesanales e industriales. Panificación, método directo y método esponja, masa, elaboración de galletas (dulces y saladas), pastas para sopas. Proceso de mezclado, fermentado, reposo, formado y horneado, equipos. Ingredientes, papel funcional y nutricional, aditivos. Productos precocidos, masas refrigeradas y congeladas. Cambios físicos y químicos durante su procesamiento. Elaboración de panes dulce y salado, bizcochos y pasteles. Botanas, productos para desayuno, extrudidos. Controles de procesos y conservación de productos. Pruebas de calidad, físicas, químicas, microbiológicas y sensoriales, empaque y etiquetado.
3. Arroz.
 - 3.1. Condiciones específicas de cultivo. Producción nacional e internacional. Importancia del maíz en México. Aspecto socio económico origen, especies subespecies y variedades. Características botánicas y estructurales. Tratamiento poscosecha, determinación de calidad físicas, comercialización. Composición química. Importancia funcional y



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Tondero López

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

CLAVE 2331094 TECNOLOGIA DE CEREALES Y LEGUMINOSAS

nutricional de sus componentes químicos.

- 3.2. Beneficio del arroz, limpieza, clasificación, descascarado, pulido, separación, equipos. Rendimiento, granos enteros, medianos y cortos. Subproductos uso en alimentación humana y animal; cascara, salvado. Calidad física y de cocción de arroz.
- 3.3. Arroz precocido, arroz sancochado, arroz integral, aceite de arroz, productos para desayuno, arroz inflado o extrudido, harina de arroz y almidón, alimento para infante, bebidas fermentadas. Cambios fisicoquímicos ocurridos durante suprocesamiento. Empaque y conservación de productos. Pruebas de calidad física, química, microbiológica y sensorial, etiquetado.
4. Maíz.
- 4.1. Condiciones específicas de cultivo. Producción nacional e internacional importancia del maíz en México. Aspecto socio económico origen, características botánicas, clasificación especies, razas, semillas mejoradas, híbridos transgénicos, estructura del grano, composición química y nutricional. Tratamiento poscosecha, control plagas aflatoxinas. Normas de calidad, comercialización.
- 4.2. Nixtamalización: Proceso artesanal e industrial, ventajas y desventajas, equipos. Cambios químicos y nutricionales. Aprovechamiento de subproductos. Calidad física, química y sensorial, elaboración de tortillas y botanas.
- 4.3. a) Molienda seca: obtención de sémola, harina y germen, b) Molienda húmeda: obtención de almidón, de proteínas (zeína), y germen (aceite), equipos, usos industriales. Aprovechamiento subproductos en alimentación humana y animal. Almidones modificados, dextrinas, maltodextrinas y jarabes. Obtención de alcohol. Bebidas fermentadas, papillas para infantes, productos para desayuno y botanas. Características de los productos, pruebas de calidad físicas, químicas, microbiológicas, sensoriales, empaque conservación y etiquetado.
5. Otros granos; centeno, cebada, avena, sorgo y pseudocereales, amaranto y quinua.
- 5.1. Generalidades, condiciones específicas de cultivo. Clasificación, especies, variedades, características botánicas estructurales, composición química. Cosecha, producción en México. Tratamiento poscosecha, normas de calidad, comercialización.
- 5.2. Molienda de granos, aprovechamiento de productos y subproductos, uso en alimentación humana y animal, harina, empaque, almacén.
- 5.3. Productos artesanales e industriales. Usos en panificación, bebidas fermentadas, botanas, productos para desayuno y para infantes. Cebada procesos: uso en malteado, elaboración cerveza, whisky, ginebra y vodka. Proceso de hojuelas, cocimiento lento y rápido de avena para desayuno. Sorgo: proceso de nixtamalización, molienda seca, molienda húmeda, obtención de almidones, equipos. Cambios físicos y químicos durante el



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Tondero López

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

CLAVE 2331094 TECNOLOGIA DE CEREALES Y LEGUMINOSAS

procesamiento. Calidad física, química, microbiológica y sensorial. Empaque, conservación y etiquetado.

6. Leguminosas.

- 6.1. Generalidades, condiciones específicas de cultivo. Producción nacional e internacional. Importancia del frijol en México. Aspectos socio económico, origen, clasificación, especies y variedades. Lenteja, frijol, garbanzo, soya, cacahuate, habas, tamarindo, alverjón soya. Características botánicas y estructurales. Semillas mejoradas y fijadores de nitrógeno. Tratamiento poscosecha. Normas de calidad, composición química, valor nutricional, compuestos nutraceuticos. Factores antinutricionales, taninos, lectinas, inhibidores de proteasa, fabismo, flatulencia. Endurecimiento del frijol, tiempo de cocimiento, capacidad de absorción de agua.
- 6.2. Molienda: a) directa del grano, y b) con tratamiento térmico previo. Etapas de secado, limpieza, selección, clasificación, decortado, molienda y separación, equipos. Aprovechamiento de productos y subproductos, uso en alimentación humana y animal (productos balanceados, forrajes y ensilajes).
- 6.3. Mezclas de maíz-leguminosas, importancia nutricional. Uso en panificación, papillas, bebidas, productos texturizados, concentrados y aislados, elaboración de botanas.
- 6.4. Tratamiento térmico de remojo de granos, diferentes temperaturas, precocción, cocción, secado, tostado y horneado. Granos precocidos y congelados, granos enlatados, granos tostados, salados y fritos para botanas. Granos germinados y fermentados. Cambios físicos, químicos y nutricionales ocurridos durante procesamiento, incremento de la digestibilidad de la proteína y carbohidratos, reducción de compuestos tóxicos antinutricionales. Calidad física, química, nutricional, microbiológica y sensorial de productos, etiqueta.

Las actividades prácticas de la UEA se desarrollarán en el laboratorio y en la planta piloto.

A juicio del profesorado se podrán realizar las siguientes prácticas:

1. Calidad física de trigo.
2. Calidad de molienda de trigo.
3. Calidad química harinas de trigo.
4. Calidad reológica de las masas trigo.
5. Proceso pan, galletas y/o pasta.
6. Calidad de cocción del arroz.
7. Proceso de nixtamalización.
8. Calidad cocción frijol.
9. Proceso obtención de aislados y concentrados leguminosas.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Tondero Lopez

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS	5/ 7
CLAVE	2331094	TECNOLOGIA DE CEREALES Y LEGUMINOSAS

MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:

Al inicio de la unidad de enseñanza-aprendizaje, el profesorado presentará el contenido de la UEA, las modalidades de conducción y los criterios de evaluación. El profesorado generará los escenarios para el aprendizaje, utilizando recursos didácticos diversos como lecturas, medios audiovisuales, así como tecnologías de la información y comunicación.

El profesorado guiará al alumnado en la comprensión y aplicación de las diferentes tecnologías usadas en la industria de los cereales y leguminosas. Las actividades prácticas serán conducidas por el profesorado en las áreas de laboratorio y en la planta piloto de acuerdo a la metodología indicada en el manual de prácticas, el alumnado leerá, presentara y discutirá artículos en temas seleccionados.

Esta Unidad de Enseñanza-Aprendizaje podrá impartirse en modalidad presencial, remota o mixta dependiendo de las condiciones que prevalezcan en el momento. Es recomendable que el profesorado se apoye en el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC).

MODALIDADES DE EVALUACION:

Evaluación Global:

Incluirá al menos dos evaluaciones periódicas y a juicio del profesorado, una evaluación terminal. Las evaluaciones podrán realizarse por medio de la participación del alumnado, evaluaciones escritas, tareas, reportes escritos, exposiciones, rúbricas, listas de cotejo, portafolios de evidencias, simulaciones y escenarios, entre otros. Los factores de ponderación serán a juicio del profesorado y se darán a conocer al inicio de la unidad de enseñanza-aprendizaje.

Evaluación de Recuperación:

Consistirá en una evaluación escrita que, a juicio del profesorado, incluya todos los contenidos del programa o sólo aquellos que no fueron cumplidos durante el trimestre.

BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547
Norma Tondero Lopez
LA SECRETARIA DEL COLEGIO

CLAVE 2331094 TECNOLOGIA DE CEREALES Y LEGUMINOSAS

Necesaria:

1. Calaveras, J. (2004). Nuevo Tratado de panificación y bollería. Mundi-Prensa Libros, S.A.
2. Callejo, MJ. (2002). Industria de cereales y derivados. Ediciones Mundi Prensa. España.
3. Dendy, D.A. (2004). Cereales y productos derivados química y tecnología. Acribia. España.
4. Parzanese M. Procesamiento de legumbres: etapas poscosecha e industrialización. FICHA Nº 25.
5. Serna, S. S. R. Othon, (1996). Química, almacenamiento e industrialización de los cereales. AGT Ed., S.A. México.
6. Vázquez, Ch. L. (2007). Manual de tecnología del trigo. Control de calidad y elaboración de productos. AGT Ed. S.A. México.
7. Wrigley & Bates. (2010). Cereal grains. Assessing and managing quality. CRC Press. USA.

Recomendable:

1. AACC International. (2000). Approved Methods of Anlysis (10th. Edition). St Paul, Minnesota, USA: AACC intl. Press.
2. AOAC. Association of Official Analytical Chemists, (1997). Official Methods of Analysis, 16th. Edition, Arlington, EUA, Published by AOAC.
3. Duranti M. (2006). Grain legume proteins and nutraceutical properties. Department of Agri. Food Molecular Sciences, Università degli Studi di Milano, Italy.
4. Fastand, E.C.RB. (1990). Breakfast cereals and how they are made. Ed. American Association of Cereal Chemists. St. Paul, Minn., USA.
5. Fraile M. E., García M. D Martínez S. A. B y Slomianski R. (2007). Nutritivas y apetecibles: conozca de leguminosas comestibles. Parte I. Hojas, vainas y semillas. Contactos 66, 27-35.
6. Hosney, R. (1991). Principios de ciencia y tecnología de los cereales. Acribia. España.
7. Kruger, Matsuo, RB. and Dick, .W. (1997). Pasta and noodle technology. American Association of Cereal Chemists, USA.
8. Kulp, K.L.K. and Brummer, (1996). Frozen and Refrigerated doughs and batters. American Association of Cereal Chemists, USA.
9. Manley, lRD. (1989). Tecnología de la Industria Galletera. Acribia. España.
10. Pérez, H.,P (2006). Proceso de enlatado de haba verde. Folleto Técnico No. 24 INIFAP. Campo Experimental Valle de México 32p.
11. Quaglia, G. (1991). Ciencia y tecnología de la panificación. Acribia. España.

Revistas:



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADÉMICO
EN SU SESION NUM. 547*Norma Tondero López*

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

CLAVE 2331094

TECNOLOGIA DE CEREALES Y LEGUMINOSAS

1. Cereal Chemistry.
2. Cereal Food World.
3. Cereal Science Today.
4. Journal of Agricultural and Food Chemistry.
5. Journal of Cereal Science.
6. Journal of Food Science.
7. Journal of the Science of Food and Agriculture.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADÉMICO

EN SU SESION NUM. 547

Norma Tondero López

LA SECRETARIA DEL COLEGIO



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

PROGRAMA DE ESTUDIOS

UNIDAD	IZTAPALAPA	DIVISION	CIENCIAS BIOLOGICAS Y DE LA SALUD	1 / 5
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		CRED.	10
2331098	FISIOLOGIA Y TECNOLOGIA POSTCOSECHA DE FRUTAS Y HORTALIZAS		TIPO	OPT.
H.TEOR.	3.0	SERIACION		TRIM.
H.PRAC.	4.0	2300040 Y 2331065		VII-XII

OBJETIVO (S) :

Objetivo General:

Al final de la UEA el alumnado será capaz de:

Describir los cambios bioquímicos y fisiológicos de las frutas y hortalizas que fundamentan las tecnologías disponibles para su conservación en estado fresco.

Objetivos Parciales:

Al final de la UEA el alumnado será capaz de:

- Destacar la importancia de las frutas y hortalizas como alimentos funcionales y su implicación en la salud y en la economía del País.
- Estimar la calidad y comportamiento postcosecha de los productos vegetales perecederos con base en los fundamentos de la influencia de factores pre y postcosecha.
- Aplicar los fundamentos de los procesos fisiológicos vitales de los productos vegetales para justificar las prácticas de manejo y aplicación de tecnologías eco-amigables y sustentables para la conservación de productos vegetales destinados al consumo en fresco.

CONTENIDO SINTEGICO:

1. Introducción.
 - 1.1 Definición de Fisiología y Tecnología Postcosecha de Frutas y Hortalizas, su ubicación como disciplinas científicas, historia e importancia.
 - 1.2 Origen y clasificación de las frutas y hortalizas.
 - 1.3 Especies y variedades más importantes desde el punto de vista comercial.
 - 1.4 La importancia de las frutas y hortalizas como alimentos funcionales.
 - 1.5 Domesticación de las especies vegetales.
 - 1.6 Evaluación de pérdidas postcosecha de frutas y hortalizas.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

Casa abierta al tiempo

ADECUACION
 PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
 EN SU SESION NUM. 647
Norma Tondero Lopez
 LA SECRETARIA DEL COLEGIO

2. Fundamentos bioquímicos y fisiológicos.
 - 2.1 Efecto de factores pre-cosecha en la calidad postcosecha de los productos hortofrutícolas.
 - 2.1.1. Factores ambientales.
 - 2.1.2. Factores culturales.
 - 2.1.3. Factores relativos a la fisiología del árbol o la planta en general.
 - 2.2 Bioquímica y fisiología de la maduración y de la senescencia.
 - 2.2.1. Cambios fisiológicos: actividad respiratoria, transpiración, producción, biosíntesis y acción del etileno.
 - 2.2.2. Cambios bioquímicos, estructurales y sensoriales.
 - 2.2.3. Control fito-hormonal de la maduración.
 - 2.2.4. Control de la maduración por técnicas de biología molecular.
 - 2.3 Índice de cosecha.
 - 2.3.1. Conceptos de madurez (sazonamiento, maduración de consumo y maduración de corte, hortícola o comercial).
 - 2.3.2. Definición de índice de cosecha.
 - 2.3.3. Parámetros utilizados como índices de cosecha.
3. Tecnología para la conservación en fresco de las frutas y hortalizas.
 - 3.1 Cosecha y acondicionamiento de frutas y hortalizas.
 - 3.1.2. Precauciones durante el manejo en campo y el traslado a los centros de acopio.
 - 3.2 Operaciones básicas de acondicionamiento.
 - 3.2.1. Selección, limpieza, clasificación y envasado de frutas y hortalizas.
 - 3.3 Operaciones especiales de acondicionamiento.
 - 3.3.1. Tratamientos para el control de enfermedades.
 - 3.3.2. Tratamientos para el control de fisiopatías.
 - 3.3.3. Tratamientos cuarentenarios.
 - 3.3.4. Películas cubrientes.
 - 3.3.5. Curado.
 - 3.4 Pre-enfriamiento y refrigeración.
 - 3.4.1. Definición de pre-enfriamiento y métodos para efectuarlo.
 - 3.4.2. Respuestas fisiológicas de las frutas y hortalizas a la refrigeración.
 - 3.5 Atmósferas controladas y modificadas.
 - 3.5.1. Definición de AC y AM y distinción entre ambas.
 - 3.5.2. Efectos fisiológicos y repercusión en la calidad de los productos hortofrutícolas.
 - 3.5.3. Métodos e instalaciones para generar AC y AM.
 - 3.6 El etileno en la tecnología postcosecha.
 - 3.6.1. Generación y control.
 - 3.6.2. Aplicación (maduración controlada y desverdizado).
 - 3.6.3. Métodos de eliminación de etileno.

PARTE PRÁCTICA DEL CURSO



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADÉMICO
EN SU SESIÓN NUM. 547

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

CLAVE 2331098 FISILOGIA Y TECNOLOGIA POSTCOSECHA DE FRUTAS Y HORTALIZAS

A. juicio del profesorado se podrán realizar las siguientes prácticas:

1. Introducción. Lineamientos del curso, estructura de un reporte y un artículo científico.
2. Clasificación de órganos vegetales y frutas.
3. Evaluación de pérdidas postcosecha de frutas y hortalizas.
4. Respiración asociada a la maduración, calidad y vida útil de diferentes tipos de frutos.
5. Aplicación de parámetros de madurez y calidad en frutos climatéricos y no climatéricos.
6. Efecto de la refrigeración en el desarrollo de enfermedades postcosecha de frutos.
7. Aplicación de tecnologías para la conservación en fresco de frutas y hortalizas.
8. Revisión y evaluación de la calidad de los productos almacenados.
9. Evaluación. Análisis y discusión del efecto de los tratamientos aplicados.

MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:

Al inicio de la unidad de enseñanza-aprendizaje, el profesorado presentará el contenido de la UEA, las modalidades de conducción y los criterios de evaluación. El profesorado generará los escenarios para el aprendizaje, utilizando recursos didácticos diversos como lecturas, medios audiovisuales, así como tecnologías de la información y comunicación.

Las prácticas comprenden actividades que implican la obtención y análisis de datos a partir de visitas a la Central de Abasto y habilidades tanto en el manejo de equipo específico como el cromatógrafo de gases, como en el uso de reactivos y material de laboratorio.

Esta Unidad de Enseñanza-Aprendizaje podrá impartirse en modalidad presencial, remota o mixta dependiendo de las condiciones que prevalezcan en el momento. Es recomendable que el profesorado se apoye en el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC).

MODALIDADES DE EVALUACION:

Evaluación Global:

Incluirá al menos dos evaluaciones periódicas y a juicio del profesorado, una evaluación terminal. Las evaluaciones podrán realizarse por medio de la participación del alumnado, evaluaciones escritas, tareas, reportes escritos, exposiciones, rúbricas, listas de cotejo, portafolios de evidencias,



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 577

Norma Tondero Lopez
LA SECRETARIA DEL COLEGIO

simulaciones y escenarios, entre otros. Los factores de ponderación serán a juicio del profesorado y se darán a conocer al inicio de la unidad de enseñanza-aprendizaje.

Evaluación de Recuperación:

Consistirá en una evaluación escrita que, a juicio del profesorado, incluya todos los contenidos del programa o sólo aquellos que no fueron cumplidos durante el trimestre.

BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:

Necesaria:

1. Wills, R., B. McGlasson, D. Graham, and D. Joyce. 2017. Postharvest: An Introduction to the physiology and handling of fruits and vegetables, and ornamentals. 5a. Ed. Wallingford: CAB International. 227pp.
2. Yahia E. e Higuera I. 1992. Fisiología y Tecnología Postcosecha de Productos Hortofrutícolas. Grupo Noriega Editores, México.
3. Yahia E.M., Carrillo-López A. (eds.) 2018. Postharvest Physiology and Biochemistry of Fruits and Vegetables. WP (Woodhead Publishing). Elsevier. Ing. DOI: 10.1016/C2016-0-04653-3. ISBN: Paperback ISBN: 9780128132784. 457pp.
4. Yahia E.M. (ed.) 2019. Postharvest Technology of Perishable Horticultural Commodities. Ed. Woodhead Publishing. Elsevier. Ing. 739pp.

Recomendable:

1. González Aguilar, G.A., Gardea A., Cuamea-Navarro F. (eds.). 2005. Nuevas tecnologías de conservación de productos vegetales frescos cortados. C.I.A.D, A.C. México. 558pp. ISBN 968-58-6206-0.
2. Hardenburg, R.E., A.E. Watada, and C.Y. Wwang. 1986. The commercial storage of fruits, vegetables, and florist and nursery stocks. USDA Handbook 66, 130pp (pronto se publicará una nueva edición en formatos impreso y electrónico).
3. Kader, A.A. 2002. Postharvest technology of horticultural crops. Publication 3311. Agriculture and Natural Resources. 3rd. Ed. University of California-Davis. 535pp.
4. Kader, A.A., Morris, L.L. and Cantwell, M. 2001. Postharvest Handling and Physiology of horticultural crops-A list of selected references. 18th. Ed. University of California. Postharvest Horticultural Series 2 Davis: University of California, Davis, Dept. of Pomology.
5. Kays, S.J. 1998. Postharvest Physiology of Perishable Plant Products. ED. AVI Van Nostrand Reinhold. New York. 532pp.
6. Maduración de Frutos. 2000. Procedimiento y Recomendaciones. Serie de



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Tondero López
LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS	5/ 5
CLAVE	2331098	FISIOLOGIA Y TECNOLOGIA POSTCOSECHA DE FRUTAS Y HORTALIZAS

Horticultura Postcosecha No. 95. Marzo 2000. University of California-Davis. Traducido por Clara Pelayo, UAMI-CONACyT, México y Reinaldo Campos, INIA-Chile.

7. Namesny, A. 1993 y 1996. Post-recolección de hortalizas. Vol. 1 Hortalizas de Hoja, Tallo y Flor. Vol. 2. Bulbos, Tubérculos, Rizomas. Ediciones de Horticultura, 1a. Ed., España.
8. Pantastico, Er. B. (Ed.) 1979. Fisiología de la Postrecolección, manejo y utilización de frutas y hortalizas tropicales y subtropicales. Ed. C.E.C.S.A, México, 663pp.
9. Pelayo, Z.C., Castillo A.D., Chatelain, M.S., Siade B.G. 2010. Manejo Poscosecha de la Nochtli o Tuna (Opuntia spp.). Ed. CIATEJ - CONACYT. México.

REVISTAS:

HortScience
Fruits

Postharvest Biology and Technology

Frutas, Hortalizas y Flores. Editorial Año 2000. Revista mensual.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

Casa abierta al tiempo

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADÉMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Tondero Lopez

LA SECRETARIA DEL COLEGIO



UNIDAD	IZTAPALAPA	DIVISION	CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD	1 / 6
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		CRED.	10
2332055	TECNOLOGIA DE OLEAGINOSAS		TIPO	OPT.
H.TEOR.	3.0	SERIACION		TRIM.
H.PRAC.	4.0	2331082 Y 2331105		X-XII

OBJETIVO(S) :

Objetivo General:

Al final de la UEA el alumnado sea capaz de:

Comprender los avances en ciencia y tecnología de las grasas y aceites obtenidos a partir de plantas oleaginosas con especial énfasis en la producción, manejo, conservación, obtención y procesamiento de calidad física, química y nutricional para el desarrollo de productos afines.

Objetivos Parciales:

Al final de la UEA el alumnado será capaz de:

- Conocer las distintas plantas y variedades de oleaginosas así como su manejo, conservación y características físicas, químicas y nutricionales para su mejor aprovechamiento integral.
- Conocer el acondicionamiento de las materias primas y las diferentes metodologías de procesamiento de extracción de aceite y su procesamiento.
- Aprender a identificar los distintos tipos de aceites y sus productos en función de criterios de calidad física, química, sensorial y nutricional.
- Aprender a interpretar los protocolos de inocuidad y análisis requeridos en la industria de aceites comestibles.

CONTENIDO SINTETICO:

1. Características generales de las oleaginosas.
 - 1.1. Comprender la importancia actual y estratégica de los cultivos de plantas oleaginosas regionales nacional y a nivel mundial.
 - 1.2. Analizar la producción regional, nacional e internacional, diferentes usos en la alimentación humana y animal.
 - 1.3. Importancia en el mercado de la producción nacional e internacional de



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
 PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
 EN SU SESION NUM. 547
Norma Tondero Lopez
 LA SECRETARIA DEL COLEGIO

CLAVE 2332055

TECNOLOGIA DE OLEAGINOSAS

- las plantas oleaginosas frutos y semillas.
- 1.4. Siembra, manejo, transporte, recepción, equipos.
 - 1.5. Influencia del secado, tipos de secadores.
 - 1.6. Almacenamiento, aereación, tipos de almacenes.
 - 1.7. Control, plagas, acondicionamiento.
 - 1.8. Clasificación de plantas oleaginosas, estructura de diversos tipos de frutos y semillas oleaginosas. Importancia aceite de palma, ventajas, desventajas, producción.
 - 1.9. Composición química, importancia y características de su contenido de aceite y proteínas.
 - 1.10. Propiedades de las grasas y su función en los alimentos.
 - 1.11. Aspectos nutricionales, importancia en la dieta. Propiedades funcionales nutraceuticas.
2. Procesamiento.
- 2.1. Acondicionamiento y preparación de las plantas oleaginosas para extracción de aceite, limpieza de los granos (soya, algodón, girasol, canola, maíz, etc.). Frutos oleaginosos (oliva, coco, palma etc.).
 - 2.2. Separación de materia extraña, clasificación por tamaños, equipos de separación.
 - 2.3. Descascarado de granos, despulpado, equipos de clasificación.
 - 2.4. Trituración y molienda, diferentes equipos.
 - 2.5. Proceso térmico de ablandamiento de tejido y laminado para facilitar separación aceite, diferentes equipos.
 - 2.6. Control tratamiento de aguas residuales.
 - 2.7. Extracción de aceite.
 - 2.8. Extracción por prensado discontinuo y continuo, diferentes equipos, ventajas, desventajas.
 - 2.9. Extracción con solventes, características del solvente, recuperación, diferentes equipos de percolación para obtener mayores rendimientos.
 - 2.10. Separación y recuperación de solvente, control de emisiones de gases y solventes contaminantes.
 - 2.11. Características del aceite crudo extraído.
 - 2.12. Refinación física y química de aceite crudo.
 - 2.13. Desgomado, separación, obtención de: lecitina soya, gosipol de algodón. Equipos.
 - 2.14. Neutralización equipos, características de proceso, tiempo, temperatura.
 - 2.15. Blanqueo, equipos, características de proceso, tiempo, temperatura.
 - 2.16. Deodorización, equipos, características de proceso, tiempo, temperatura.
 - 2.17. Operaciones complementarias, equipos, características de proceso tiempo, temperatura.
 - 2.18. Conservación, aceites, aditivos, químicos, vida, anaquel.
 - 2.19. Envasado, aseguramiento de calidad, normatividad e inocuidad.
 - 2.20. Servicios generales. Depuración de aguas residuales, tratamiento,



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

CLAVE 2332055 TECNOLOGIA DE OLEAGINOSAS

efluentes, reutilización.

2.21. Control de medio ambiente, gases y solventes.

3. Subproductos del proceso de extracción aceites.

3.1. Tratamiento y aprovechamiento de subproductos o residuos del procesamiento.

3.2. Manejo, control y transformación de los diferentes productos y subproductos obtenidos de la extracción de aceites como son las tortas proteicas y fibras como alimento humano y/o animal.

3.3. Producción de harinas, aislados, concentrados proteicos, texturizados de proteínas soya.

4. Técnicas innovadoras de extracción y refinación de aceites, conocimiento de otras tecnologías, ventajas, desventajas.

4.1. Fluidos supercríticos.

4.2. Uso de enzimas.

4.3. Otras nuevas tecnologías.

5. Criterios de clasificación de aceites comestibles, análisis.

5.1. Principales grasas y aceites vegetales: propiedades físicas, químicas, sensoriales, métodos, análisis.

5.2. Aspectos analíticos de calidad, adulteraciones, métodos analíticos e instrumentales.

5.3. Métodos de análisis. Deterioro de grasas y aceites, oxidación, rancidez, antioxidantes, estabilidad, vida anaquel.

5.4. Reglamentación y normalización.

6. Procesos de modificación de grasas y aceites.

6.1. Hidrogenación, interesterificación o transesterificación y fraccionamiento.

6.2. Grasas modificadas o Shortenings.

6.3. Producción de mono y diglicéridos usados como emulsificantes.

7. Productos alimenticios derivados del aceite.

7.1. Margarinas, grasa cis y trans.

7.2. Aceite para freír.

7.3. producción de biodisel.

7.4. Grasas para panificación.

7.5. Aceites para aderezos mayonesas.

7.6. Conservación y aditivos.

7.7. Sustitutos grasa.

8. Cacao. Clasificación, calidad, producción, importancia comercial.

8.1. Proceso de chocolate.

8.2. Diferentes tipos chocolate.

8.3. Sustitutos de chocolate con otras grasas.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

Casa abierta al tiempo

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547*Norma Tondero López*

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS	4/ 6
CLAVE	2332055	TECNOLOGIA DE OLEAGINOSAS

9. Otros granos y semillas oleaginosas. Oliva, chía, linaza, etc.
 9.1. Importancia comercial, nutricional y procesamiento.

A juicio del profesorado se podrán realizar las siguientes prácticas:

Las actividades prácticas de la UEA se desarrollarán en laboratorio y planta piloto.

1. Calidad física de granos de oleaginosas, selección, normalización.
2. Extracción aceite prensado / solvente y refinación.
3. Análisis de calidad físicos, químicos, sensoriales de grasas y aceites.
4. Producción mayonesa, elaboración y calidad, importancia de emulsiones.
5. Proceso de fritura, elaboración y calidad.
6. Análisis rancidez, oxidación de grasas y aceites.
7. Producción biodiesel a partir de grasa usada para frituras.
8. Cacao. Análisis, calidad, grano y elaboración chocolate.
9. Proyecto investigación.

MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:

El profesorado guiará al alumnado en la comprensión y aplicación de las diferentes tecnologías usadas en la industria de las grasas y aceites vegetales. Las actividades prácticas serán conducidas por el profesorado en las áreas de laboratorio y en la planta piloto de acuerdo a la metodología indicada en el manual de prácticas. El alumnado leerá, presentará y discutirá artículos sobre cada tema correspondiente.

Esta Unidad de Enseñanza-Aprendizaje podrá impartirse en modalidad presencial, remota o mixta dependiendo de las condiciones que prevalezcan en el momento. Es recomendable que el profesorado se apoye en el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC).

MODALIDADES DE EVALUACION:

Evaluación Global:

Incluirá al menos dos evaluaciones periódicas y a juicio del profesorado, una evaluación terminal. Las evaluaciones podrán realizarse por medio de la participación del alumnado, evaluaciones escritas, tareas, reportes escritos, exposiciones, rúbricas, listas de cotejo, portafolios de evidencias, simulaciones y escenarios, entre otros. Los factores de ponderación serán a juicio del profesorado y se darán a conocer al inicio de la unidad de enseñanza-aprendizaje.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
 PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
 EN SU SESION NUM. 547
Norma Tondero Lopez
 LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS	5/ 6
CLAVE	2332055	TECNOLOGIA DE OLEAGINOSAS

Evaluación de Recuperación:

Consistirá en una evaluación escrita que, a juicio del profesorado, incluya todos los contenidos del programa o sólo aquellos que no fueron cumplidos durante el trimestre.

BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:

Necesaria:

1. Aparicio, R. (2002). Manual del aceite de oliva. Madrid: Ediciones Mundiprensa.
2. Graciano, C.E. (2006). Los aceites y grasas composición y propiedades España, AMV.
3. Gustone, F.D. (2004). The Chemistry of oils and fats: sources, composition, properties and uses, UK, Blackwell Publishers.
4. Lawson, H. (1999). Aceites y grasas alimentarios. Tecnología, utilización y nutrición, España Acribia.
5. Madrid, I.C. (2004). Manual de aceites y grasas comestibles España; Mundi prensa.
6. Ziller, S. (1997). Grasas y aceites alimentarios. Zaragoza: Ediciones Acribia.

Recomendable:

1. Aguilar H. (2016). Manual para la Evaluación de la Calidad del Grano de Cacao. Ed. en el Centro de Comunicación Agrícola, de la FHIA La Lima, Cortés, Honduras, C.A.
2. Association of Official Analytical Chemists (AOAC) (2000). Official Methods of Analysis. 17th. Edition,
3. Afoakwa, E. O. (2010). Chocolate science and technology. Universidad de Ghana, Wiley-Blackwell. 263p.
4. Alton, E.B. (1961). Aceites y Grasas Industriales. Ed. Reverté
5. Andersen. (1966). Refinación de Aceites y Grasas. Ed. CECOSA. México.
6. Bailey, A.E., (1979). Aceites y grasas industriales, Reverté, Buenos Aires.
7. Bernardini, E (1981). Tecnología de aceites y grasas. Madrid: Alhambra.
8. Beckett ST. (2009). Industrial chocolate manufacture and use. 4th. Ed. Wiley-Blackwell, York, UK. 1-192.

Pag. Web Relacionadas:



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Tondero López
LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS	6 / 6
CLAVE	2332055	TECNOLOGIA DE OLEAGINOSAS

<http://www.asaga.org.ar>. Aceites y grasas. Rosario. Argentina
<http://grasasyaceites.revistas.csic.es/index.php/grasasyaceites>.
 International Journal of Fats and Oils. Published by Instituto de la Grasa,
 Sevilla., España.
<http://www.fao.org/docrep/V4700S/V4700S00.htm>. FAO. Grasas y Aceites.
<http://www.ig.csic.es/principa>. Consejo Superior de Investigaciones
 Científicas, CSIC: Instituto de la Grasa.
<http://www.oleaginosas.org/directorio.html>. Dirección del Comité Nacional
 Sistema - Producto oleaginosas.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

Casa abierta al tiempo

ADECUACION
 PRESENTADA AL COLEGIO ACADÉMICO
 EN SU SESION NUM. 647

Norma Pondero López

LA SECRETARIA DEL COLEGIO



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

PROGRAMA DE ESTUDIOS

UNIDAD	IZTAPALAPA	DIVISION	CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD	1 / 5
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		CRED.	10
2332091	TECNOLOGIAS PARA EL APROVECHAMIENTO DE SUBPRODUCTOS AGROALIMENTARIOS		TIPO	OPT.
H.TEOR.	3.0	SERIACION	TRIM.	IX-XII
H.PRAC.	4.0		2331103	

OBJETIVO(S) :

Objetivo General:

Al final de la UEA el alumnado será capaz de:

Establecer el valor potencial de los residuos orgánicos procedentes de la transformación de materias primas agroalimentarias, para la obtención de sustancias de valor agregado mediante diversas tecnologías.

Objetivos Parciales:

Al final de la UEA el alumnado será capaz de:

- Clasificar los tipos de subproductos que se generan en el sector agroalimentario.
- Describir las tecnologías de transformación que dan valor agregado a subproductos agroalimentarios.
- Determinar el valor potencial de los residuos orgánicos procedentes de materias primas agroalimentarias.
- Analizar y distinguir problemas éticos, económicos y sociales relacionados con la obtención de nuevos compuestos a partir de subproductos, residuos y efluentes de la industria agroalimentaria.

CONTENIDO SINTETICO:

1. Introducción.
 - 1.1 Industria alimentaria. Cadena de suministro de alimentos.
 - 1.2 La industria de alimentos procesados en México.
 - 1.3 Manejo de desechos alimenticios.
2. Gestión de residuos y procesos de conversión de residuos.
 - 2.1 Diferencia entre residuos y desechos.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
 PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
 EN SU SESION NUM. 547
Norma Tondero Lopez
 LA SECRETARIA DEL COLEGIO

CLAVE 2332091

TECNOLOGIAS PARA EL APROVECHAMIENTO DE SUBPRODUCTOS
AGROALIMENTARIOS

- 2.2 Concepto de gestión de residuos.
- 2.3 Sistema de gestión de residuos.
- 2.4 Métodos de conversión de residuos sólidos en energía.
- 2.5 Métodos de eliminación de residuos.
- 2.6 Desechos no reciclables.

3. Huella de Carbono.
 - 3.1 Definición.
 - 3.2 Gases de efecto invernadero.
 - 3.3 Huella de carbono institucional. Emisiones directas e indirectas.
 - 3.4 Medición de la huella de carbono.

4. Cuarta revolución industrial.
 - 4.1 Las cuatro revoluciones industriales.
 - 4.2 Origen de la cuarta revolución industrial.
 - 4.3 Definición de la cuarta revolución industrial.
 - 4.4 Concepto de industria 4.0 para la industria alimentaria.
 - 4.5 Proceso de conversión a la industria alimentaria 4.0.

5. Economía circular.
 - 5.1 Cambio de paradigma entre economía lineal y economía circular.
 - 5.2 Definición de economía circular.
 - 5.3 Principios de la economía circular.
 - 5.4 Aspectos básicos de la economía circular.
 - 5.5 Sectores prioritarios en la economía circular.

6. Plásticos.
 - 6.1 Definición de plástico.
 - 6.2 Métodos de transformación.
 - 6.3 Características del plástico.
 - 6.4 Tipos de plástico.
 - 6.5 Modificación del art. 25 de la Ley de residuos sólidos del Distrito Federal.
 - 6.6 Plásticos biobasados. Impactos en el ambiente.
 - 6.7 Reciclaje de los plásticos.
 - 6.8 Plásticos biodegradables.
 - 6.9 Futuro de la industria del plástico. Fundación Ellen MacArthur.

7. Productos biotecnológicos industriales obtenidos a partir de subproductos agroalimentarios.
 - 7.1 Subproductos agroindustriales para bioprocesos.
 - 7.2 Biocombustibles.
 - 7.3 Metabolitos secundarios bioactivos.
 - 7.4 Fermentación sólida para la conversión de biomasa y residuos agrícolas.

8. Tecnologías para optimizar la extracción de compuestos bioactivos de



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547*Norma Tondero López*

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

CLAVE 2332091

TECNOLOGIAS PARA EL APROVECHAMIENTO DE SUBPRODUCTOS AGROALIMENTARIOS

subproductos agroalimentarios.

- 8.1 Extracción con solventes.
- 8.2 Extracción por fluidos subcríticos.
- 8.3 Extracción por fluidos supercríticos.
- 8.4 Extracción por microondas.
- 8.5 Extracción por ultrasonido.
- 8.6 Extracción utilizando enzimas.
- 8.7 Extracción instantánea por caída de presión controlada.

Las actividades prácticas del curso se desarrollarán a través de un taller en el cual se discutirá la tecnología a utilizarse para la obtención de un producto de valor agregado a partir de un desecho agroalimentario.

Práctica 1. Presentación de un proyecto de obtención de un producto de valor agregado a partir de un desecho agroalimentario.

Práctica 2. Bosquejo general de la estrategia de trabajo.

Práctica 3. Descripción de las técnicas y equipo a emplear a nivel planta piloto.

Práctica 4. Presentación oral del proyecto para un público diverso en el que se incluya el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC).

MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:

Al inicio de la unidad enseñanza-aprendizaje, el profesorado presentará el contenido de la UEA, las modalidades de conducción y los criterios de evaluación. El profesorado generará los escenarios para el aprendizaje, utilizando recursos didácticos diversos como lecturas, medios audiovisuales, así como tecnologías de la información y comunicación.

Se realizarán a través de un taller en sesiones de discusión para definir la aplicación de las tecnologías más eficientes para la obtención de un producto en particular. El alumnado realizará una presentación oral del proyecto para un público diverso en el que se incluya el uso de las TIC's. El alumnado leerá, presentará y discutirá artículos en temas seleccionados.

Esta Unidad de Enseñanza-Aprendizaje podrá impartirse en modalidad presencial, remota o mixta dependiendo de las condiciones que prevalezcan en el momento. Es recomendable que el profesorado se apoye en el uso de las TIC.

MODALIDADES DE EVALUACION:

Evaluación Global:



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

Casa abierta al tiempo

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADÉMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Tondero López
LA SECRETARIA DEL COLEGIO

CLAVE 2332091

TECNOLOGIAS PARA EL APROVECHAMIENTO DE SUBPRODUCTOS AGROALIMENTARIOS

Incluirá al menos dos evaluaciones periódicas y a juicio del profesorado, una evaluación terminal. Las evaluaciones podrán realizarse por medio de la participación del alumnado, evaluaciones escritas, tareas, reportes escritos, exposiciones, rúbricas, listas de cotejo, portafolios de evidencias, simulaciones y escenarios, entre otros. Los factores de ponderación serán a juicio del profesorado y se darán a conocer al inicio de la unidad de enseñanza-aprendizaje.

Evaluación de Recuperación:

Consistirá en una evaluación escrita que, a juicio del profesorado, incluya todos los contenidos del programa o sólo aquellos que no fueron cumplidos durante el trimestre.

BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:

Necesaria:

1. Berk, Z. (2013). Food process engineering and technology. San Diego: Academic Press.
2. Chandrasekaran, M. (2013). Valorization of food processing by-products. Boca Ratón: CRC Press.
3. Linden, G. y Lorient, D. (1996). Bioquímica agroindustrial: revalorización alimentaria de la producción agrícola. Zaragoza: Acribia.
4. Galanakis, C.M. (2015). Food waste recovery. Processing technologies and industrial techniques. San Diego. Academic Press.
5. Singh nee'Nigam, P. y Pandey, A. (2009). Biotechnology for agro-industrial residues utilisation. Utilisation of agro-residues. Northern Ireland: Springer.
6. Ockerman, W.H. y Hansen, C.L. (1994). Industrialización de subproductos de origen animal. Zaragoza: Acribia.
7. Wang, L.K. (2008). Tratamiento de los residuos de la industria del procesado de alimentos. Zaragoza, Acribia.
8. Windsor, M. y Barlow, S. (2004). Introducción a los productos de pesquería. Zaragoza: Acribia.

Recomendable:

1. A.O.A.C. (2000). Official Methods of Analysis, 17th. Ed., EUA: Association of Official Analytical Chemists.
2. Chadwick, R.F. (2003). Functional foods. New York: Springer.
3. FAO. (1995). Codex Alimentarius: Métodos de Análisis y Muestreo, Vol. 13., Roma, Italia.
4. Mazza, G. (2000). Alimentos funcionales. Aspectos bioquímicos y de



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADÉMICO
EN SU SESIÓN NUM. 547

Norma Tondero Lopez

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS	5/ 5
CLAVE 2332091	TECNOLOGIAS PARA EL APROVECHAMIENTO DE SUBPRODUCTOS AGROALIMENTARIOS	

procesado. Zaragoza: Ed. Acribia, S.A.
5. Tabor, A. y Blair, R. (2009). Nutritional cosmetics. Beauty from within. USA: William Andrew. Applied Science Publishers.


UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA
Casa abierta al tiempo

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Tondero López
LA SECRETARIA DEL COLEGIO



UNIDAD	IZTAPALAPA	DIVISION	CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD	1 / 5
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		CRED.	10
2331087	TOXICOLOGIA DE ALIMENTOS		TIPO	OPT.
H. TEOR. 3.0	SERIACION		TRIM.	VII-XII
H. PRAC. 4.0	2331067			

OBJETIVO (S) :

Objetivo General:

Al final de la UEA el alumnado será capaz de:

Conocer los principales agentes tóxicos vinculados con la producción y consumo de los alimentos. Que conozca el origen de su aparición en los alimentos vehículo y valore su importancia desde diversos puntos de vista: nutritivo, sensorial, económico y ético. Que comprenda su trayectoria y efecto en el organismo, como son: sus vías de entrada, su efecto, su bio-transformación y los mecanismos de eliminación, tomando en cuenta también las propiedades de los alimentos.

Objetivos Parciales:

Al final de la UEA el alumnado será capaz de:

- Identificar los principales compuestos tóxicos que se pueden encontrar en los alimentos de origen vegetal y animal, tanto en su estado natural como en los procesados.
- Reconocer las condiciones que favorecen el desarrollo de los diferentes compuestos tóxicos.
- Reconocer los efectos biológicos de los compuestos tóxicos en el organismo, como son: la mutagénesis, teratogénesis, carcinogénesis, intoxicaciones, alergias, etc.
- Familiarizarse con las Normas Oficiales Mexicanas y con otros sistemas de normatividad internacional relacionados con los compuestos tóxicos.
- Reconocer las vías de entrada de los compuestos tóxicos al organismo y los diferentes mecanismos para su manejo y eliminación.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADÉMICO
EN SU SESION NUM. 547
Norma Tondero López
LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS	2/ 5
CLAVE	2331087	TOXICOLOGIA DE ALIMENTOS

CONTENIDO SINTETICO:

1. Introducción al curso.
 - 1.1 Importancia de la toxicología de alimentos y su relación con el comercio nacional e internacional.
 - 1.2 Términos empleados en toxicología.
 - 1.3 Alimentos "buenos" y "malos".
 - 1.4 Principios de supervivencia.
 - 1.5 Requisitos de los métodos de eliminación de los compuestos tóxicos de los alimentos.
 - 1.6 Importancia de la toxicología de los alimentos en la formación profesional del Ingeniero en Alimentos.
2. Compuestos tóxicos en alimentos de origen animal.
 - 2.1 Compuestos tóxicos en carnes y productos cárnicos.
 - 2.2 Compuestos tóxicos en leche y productos lácteos.
 - 2.3 Compuestos tóxicos en el hígado de diferentes animales.
 - 2.4 Compuestos tóxicos en el huevo.
 - 2.5 Compuestos tóxicos en animales marinos.
3. Compuestos tóxicos en alimentos de origen vegetal.
 - 3.1 Goitrógenos.
 - 3.2 Glucósidos cianogénicos.
 - 3.3 Substancias fenólicas.
 - 3.4 Inhibidores de la colinesterasa.
 - 3.5 Aminas biogénicas.
4. Compuestos tóxicos producidos por hongos.
 - 4.1 Alcaloides ergotamínicos y ergotismo
 - 4.2 Aflatoxinas.
 - 4.3 Tricotecenos.
 - 4.4 Micotoxinas producidas por los géneros Fusaria, Penicillia y Aspergilli.
5. Compuestos tóxicos producidos por bacterias.
 - 5.1 Intoxicaciones producidas por: Bacillus cereus, Clostridium botulinum, Staphylococci.
 - 5.2 Infecciones producidas por: Salmonella, Campylobacter jejuni, Clostridium perfringens, Escheherichia coli, Listeria monocitogenes, Shigella, Vibrio, Yersinia enterocolitica.
6. Toxicidad producida por parásitos, virus y priones.
 - 6.1 Protozoa: E. histolytica, Giardia lamblia, Toxoplasma gondii.
 - 6.2 Parásitos intestinales: Trichinella spiralis, Ascaris lumbricoides, Anisakids.
 - 6.3 Virus.
 - 6.4 Priones (partículas proteínicas infecciosas).



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
 PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
 EN SU SESION NUM. 547
Norma Pondero Lopez
 LA SECRETARIA DEL COLEGIO

CLAVE 2331087 TOXICOLOGIA DE ALIMENTOS

7. Compuestos tóxicos en alimentos procesados.
 - 7.1 Tóxicos producidos en los procesos tecnológicos.
 - 7.2 Compuestos tóxicos en bebidas no alcohólicas.
 - 7.3 Toxicidad producida por aditivos.

8. Plaguicidas.
 - 8.1 Definición.
 - 8.2 Sistemas de clasificación.
 - 8.3 Efectos en el metabolismo humano.
 - 8.4 Prevención.

9. Alergias producidas por alimentos.
 - 9.1 Definición.
 - 9.2 Síntomas.
 - 9.3 Detección.
 - 9.4 Tratamiento.
 - 9.5 Prevención.

10. Alimentos genéticamente modificados.
 - 10.1 Definición.
 - 10.2 Ejemplos: Resistencia a plagas, tolerancia a herbicidas, resistencia a enfermedades, tolerancia al frío, tolerancia a sequía y salinidad.
 - 10.3 Ventajas para la nutrición, producción de vacunas comestibles y fitorremediación.
 - 10.4 Riesgos para el medio ambiente.
 - 10.5 Riesgos para la salud humana.
 - 10.6 Normalización
 - 10.7 Situación en México.

11. Dieta y cáncer.
 - 11.1 Mecanismos de la carcinogénesis química.
 - 11.2 Nutrientes y cáncer.
 - 11.3 Compuestos carcinogénicos.
 - 11.4 Prevención de los riesgos de exposición a carcinógenos.

Actividades prácticas del curso.

- Práctica 1. Aflatoxinas en cereales y leguminosas.
- Práctica 2. Oxidación de grasas.
- Práctica 3. Antibióticos en leche.
- Práctica 4. Conservadores en productos cárnicos.
- Práctica 5. Metales pesados en alimentos.
- Práctica 6. Lectinas en leguminosas.
- Práctica 7. Determinación de nitritos en productos cárnicos.
- Práctica 8. Determinación de nitrosaminas en productos cárnicos y pescado.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547
Norma Tondero López
LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS	4 / 5
CLAVE	2331087	TOXICOLOGIA DE ALIMENTOS

Práctica 9. Determinación de hemagluteninas en leguminosas.

MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:

Al inicio de la unidad de enseñanza-aprendizaje, el profesorado presentará el contenido de la UEA, las modalidades de conducción y los criterios de evaluación. El profesorado generará los escenarios para el aprendizaje, utilizando recursos didácticos diversos como lecturas, medios audiovisuales, así como tecnologías de la información y comunicación.

Esta Unidad de Enseñanza-Aprendizaje podrá impartirse en modalidad presencial, remota o mixta dependiendo de las condiciones que prevalezcan en el momento. Es recomendable que el profesorado se apoye en el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC).

MODALIDADES DE EVALUACION:

Evaluación Global:

Incluirá al menos dos evaluaciones periódicas y a juicio del profesorado, una evaluación terminal. Las evaluaciones podrán realizarse por medio de la participación del alumnado, evaluaciones escritas, tareas, reportes escritos, exposiciones, rúbricas, listas de cotejo, portafolios de evidencias, simulaciones y escenarios, entre otros. Los factores de ponderación serán a juicio del profesorado y se darán a conocer al inicio de la unidad de enseñanza-aprendizaje.

Evaluación de Recuperación:

Consistirá en una evaluación escrita que, a juicio del profesorado, incluya todos los contenidos del programa o sólo aquellos que no fueron cumplidos durante el trimestre.

BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:

Necesaria:

1. Bello, J. y López de Cerfin, A. (2001). Fundamentos de Ciencia Toxicológica, España: Díaz de Santos S. A.
2. Cameán, A. M. y Repetto, M. (2006). Toxicología Alimentaria, España: Días de Santos S.A.
3. Córdoba, D. (2000). Toxicología Manual Moderno, Colombia.
4. Klaasen, C. D. y Watkins, J. B. (2005). Fundamentos de Toxicología, España:



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
 PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
 EN SU SESION NUM. 547
Norma Pondero López
 LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS	5/ 5
CLAVE	2331087	TOXICOLOGIA DE ALIMENTOS

Cassarett y Doull. McGraw-Hill/Interamericana de España, S. A.

5. Mencias, E. y Mayero, L. M. (2000). Manual de Toxicología Básica, España: Días de Santos S.A.
6. Stanley, T. O. (2004). Food and Nutritional Toxicology, EUA: CRC Press.
7. Stine, K. E. y Brown, T. M. (2006). Principles of Toxicology, EUA: Taylors & Francis.

Recomendable:

1. A.O.A.C. (2000). Oficial Methods of Análisis, 17th. Ed., EUA: Association of Official Analytical Chemists.
2. FAO. Codex Alimentarius. (1995). Métodos de Análisis y Muestreo. Vol. 13., Roma, Italia.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

Casa abierta al tiempo

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO

EN SU SESION NUM. 547

Norma Tondero López

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

UNIDAD	IZTAPALAPA	DIVISION	CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD	1 / 5
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		CRED.	10
2331103	INDUSTRIA ALIMENTARIA Y NUTRICION SALUDABLE Y SOSTENIBLE		TIPO	OPT.
H. TEOR.	3.0	SERIACION		TRIM.
H. PRAC.	4.0	2331101 Y 2331102		IX-X

OBJETIVO (S) :

Objetivo General:

Al final de la UEA el alumnado será capaz de:

Reconocer los cambios químicos de los nutrimentos y otros compuestos durante el procesamiento de los alimentos, para que se propongan procesos para la obtención de alimentos inocuos que puedan integrarse a la dieta saludable y sostenible dirigida a la población nacional o del extranjero.

Objetivos Parciales:

Al final de la UEA el alumnado será capaz de:

- Explicar las reacciones químicas más importantes de los nutrimentos con otros compuestos durante el procesamiento de los alimentos, así como su repercusión en las propiedades biofuncionales.
- Reflexionar desde el punto de vista de la ciencia de la nutrición sobre las ventajas y desventajas de los diversos procesos artesanales e industriales que se utilizan durante la transformación de los alimentos en diferentes productos y determinar cuáles alimentos pueden integrarse a una dieta saludable y sostenible.
- Calcular e interpretar el etiquetado de advertencia de acuerdo al marco legislativo mexicano y compararlo con la de otros países de interés. Evaluar sus alcances para mantener un estado nutricional adecuado de la población a través del diseño de la dieta saludable y sostenible que coadyuve a la prevención de enfermedades relacionadas con el consumo de alimentos.
- Proponer tecnologías limpias para alcanzar la sustentabilidad de la industria alimentaria.
- Localizar y discutir problemas éticos, económicos, sociales y de salud relacionadas con la nutrición humana a consecuencia del procesamiento de los alimentos que puedan integrarse a la dieta saludable y sostenible, y proponer posibles soluciones.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADÉMICO
EN SU SESION NUM. 547
Norma Tondero López
LA SECRETARIA DEL COLEGIO

CONTENIDO SINTETICO:

1. Introducción a la nutrición humana.
 - 1.1 Concepto de la alimentación.
 - 1.2 Leyes de la alimentación.
 - 1.3 Referencias de consumo dietéticos como guía para una nutrición adecuada.
 - 1.4 Situación actual mundial y nacional de la nutrición humana (desnutrición, sobrepeso y obesidad, diabetes, síndrome metabólico, etc.).
 - 1.5 Efectos fisiopatológicos de nutrimentos (enteropatía inducida por gluten, fenilcetonuria, aterosclerosis, etc.).
2. Legislación aplicada al etiquetado nutrimental.
 - 2.1 NOM-051-SCFI/SSAI-2010, fundamento científico e interpretación del etiquetado de advertencia.
 - 2.2 Apéndice XVII Reglamento de Control Sanitario de Productos y Servicios.
 - 2.3 Cálculo del etiquetado nutrimental para alimentos, bebidas no alcohólicas y suplementos alimenticios con base en la NOM 051.
 - 2.4 Limitaciones y alcances del etiquetado de advertencia como una estrategia que integra una política pública para la transición a una dieta saludable y sostenible.
3. Procesamiento de alimentos.
 - 3.1 Técnicas para el procesamiento de alimentos.
 - 3.2 Efectos benéficos del procesamiento sobre los nutrimentos por: temperatura, pH, oxidación, reducción, interacción con metales, presencia de enzimas, luz o radiaciones ultravioleta, acción mecánica, molienda de cereales, batido, etc.
 - 3.3 Efectos adversos del procesamiento sobre los nutrimentos.
 - 3.4 Efecto del almacenamiento sobre los nutrimentos.
 - 3.5 Sustentabilidad del sistema alimentario nacional e internación. El caso de la industria cárnica.
4. Nutrición saludable y sostenible.
 - 4.1 Objetivos de la dieta saludable y sostenible.
 - 4.2 Principios rectores de las dietas saludables y sostenibles.
 - 4.3 Acciones para la implementación de las dietas saludables y sostenibles.
 - 4.4 El rol de las dietas saludables sostenibles en la creación de sistemas alimentarios sostenibles desde el punto de vista medioambiental.
5. Análisis de la situación nutricional a nivel nacional.
 - 5.1 Discusión sobre los principales problemas relacionados con la alimentación y sus consecuencias en la salud.
 - 5.2 El rol de la cultura, la economía y el entorno alimentario en la conformación de opciones para dietas saludables sostenibles.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547*Norma Tondoro López*

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS	3/ 5
CLAVE	2331103	INDUSTRIA ALIMENTARIA Y NUTRICION SALUDABLE Y SOSTENIBLE

5.3 Estrategias claves de la Comisión EAT-Lancet para una transformación a la dieta saludable y sostenible.

Las actividades prácticas del curso se desarrollarán en el laboratorio y en la planta piloto el desarrollo de un proyecto.

- Práctica 1. Cálculo del valor energético de los alimentos.
- Práctica 2. Cálculo e interpretación del etiquetado de advertencia.
- Práctica 3. Diseño de dietas saludables y sostenibles (cálculo del índice glucémico, carga glucémica y balance adecuado de lípidos).
- Práctica 4. Evaluación del costo de la dieta saludable y sostenible.
- Práctica 5. Evaluación de la calidad nutritiva de fuentes de proteínas como sucedáneos de carne en la dieta saludable y sostenible.
- Práctica 6. Propuestas de sistemas alimentarios sostenibles desde el punto de vista medioambiental.

MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:

Al inicio de la unidad de enseñanza-aprendizaje, el profesorado presentará el contenido de la UEA, las modalidades de conducción y los criterios de evaluación. El profesorado generará los escenarios para el aprendizaje, utilizando recursos didácticos diversos como lecturas, medios audiovisuales, así como tecnologías de la información y comunicación.

Se realizarán sesiones prácticas en el laboratorio; en las últimas tres sesiones del curso práctico, el alumnado diseñará alimentos funcionales que incorporen uno o varios nutraceuticos, en los que el alumnado sea capaz de utilizar la evidencia científica comprobada con evaluaciones biológicas y puedan sugerir su efecto en el humano a través de una exposición clara y bien fundamentada. El alumnado leerá, presentará y discutirá artículos en temas seleccionados.

Esta Unidad de Enseñanza-Aprendizaje podrá impartirse en modalidad presencial, remota o mixta dependiendo de las condiciones que prevalezcan en el momento. Es recomendable que el profesorado se apoye en el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC).

MODALIDADES DE EVALUACION:

Evaluación Global:

Incluirá al menos dos evaluaciones periódicas y a juicio del profesorado, una evaluación terminal. Las evaluaciones podrán realizarse por medio de la participación del alumnado, evaluaciones escritas, tareas, reportes escritos,



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
 PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
 EN SU SESION NUM. 547
Norma Tondero Lopez
 LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS	4/ 5
CLAVE	2331103	INDUSTRIA ALIMENTARIA Y NUTRICION SALUDABLE Y SOSTENIBLE

exposiciones, rúbricas, listas de cotejo, portafolios de evidencias, simulaciones y escenarios, entre otros. Los factores de ponderación serán a juicio del profesorado y se darán a conocer al inicio de la unidad de enseñanza-aprendizaje.

Evaluación de Recuperación:

Consistirá en una evaluación escrita que, a juicio del profesorado, incluya todos los contenidos del programa o sólo aquellos que no fueron cumplidos durante el trimestre.

BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:

Necesaria:

1. Bellido-Guerrero, D. (2006). Manual de Nutrición y Metabolismo, España: Díaz de Santos.
2. Bender, A. E. (1994). Diccionario de Nutrición y Tecnología de los Alimentos, España: Acribia.
3. Bender, A. E. (1994). Nutrición y alimentos dietéticos, España: Acribia.
4. Bowling, T. (2007). Apoyo Nutricional para Niños y Adultos, España: McGraw-Hill/Intera (Medicina).
5. Brown, J. E. (2006). Nutrición en las Diferentes Etapas de la Vida, España: McGraw-Hill/Intera (Medicina).
6. Fox, B. A. (2007). Ciencia de los Alimentos, Nutrición y Salud, México: Limusa, S. A. de C. V., Noriega Editores.
7. Gibney, M. J. (2006). Nutrición y Metabolismo, España: Acribia.
8. Guerrero, I., Rosmini, M. y Armenta, R. (2009). Tecnología de productos de origen acuático, México: Limusa.
9. Lloyd, I. E., McDonald, B. E. y Crampton, B. E. (1982). Fundamentos de Nutrición, España: Acribia.
10. Salas-Salvado, J. (2006). Nutrición y Dietética Clínica, México: Masson Editores.
11. Steve, W. (1990). Nutrición y Deporte, España: Acribia.
12. Wardlaw, G. M. (2007). Perspectivas en Nutrición, México: McGraw-Hill de México.
13. FAO y OMS (2020). Dietas Saludables Sostenibles -Principiosrectores. Roma <https://doi.org/10.4060/ca6640es>

Recomendable:

1. A.O.A.C. (2000). Official Methods of Analysis, 17th. Ed., EUA: Association of Official Analytical Chemists.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Pondero López
LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS	5/ 5
CLAVE	2331103	INDUSTRIA ALIMENTARIA Y NUTRICION SALUDABLE Y SOSTENIBLE

2. Cheftel, J. C., Cuq, J. L. y Lorient, D. (1989). Proteínas Alimentarias. Bioquímica, Propiedades Funcionales, Valor Nutritivo, Modificaciones Químicas, Zaragoza, España: Acribia.
3. FAO. (1995). Codex Alimentarius: Métodos de Análisis y Muestreo, Vol. 13., Roma, Italia.
4. McLaren, D. S. (1983). La nutrición y sus trastornos, México D.F.: El Manual Moderno, S.A. de C.V.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

Casa abierta al tiempo

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Tondero Lopez
LA SECRETARIA DEL COLEGIO



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

PROGRAMA DE ESTUDIOS

UNIDAD	IZTAPALAPA	DIVISION	CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD	1 / 5
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		CRED.	10
2331104	TECNOLOGIAS PARA EL DESARROLLO DE PRODUCTOS BIOFUNCIONALES PARA LA INDUSTRIA ALIMENTARIA		TIPO	OPT.
H.TEOR. 3.0	SERIACION		TRIM.	X-XII
H.PRAC. 4.0	2331103			

OBJETIVO (S) :

Objetivo General:

Al final de la UEA el alumnado será capaz de:

Establecer el papel que desempeñan los productos biofuncionales (nutracéuticos, alimentos funcionales, nutricosméticos y cosmeceúticos) en la salud humana, sus limitaciones y su relación con los problemas de salud.

Objetivos Parciales:

Al final de la UEA el alumnado será capaz de:

- Relacionar el diseño de los productos biofuncionales con su evaluación nutricional y biofuncional.
- Valorar las propiedades de compuestos bioactivos y su función en el organismo.
- Interpretar la legislación vigente nacional e internacional sobre productos con actividad farmacológica.
- Analizar y distinguir problemas éticos, económicos, sociales y de la salud relacionados con el consumo de productos con actividad farmacológica y proponer posibles soluciones a las estrategias de marketing para la venta libre de estos productos.

CONTENIDO SINTETICO:

1. Generalidades sobre productos biofuncionales.
 - 1.1 Tecnofuncionalidad y biofuncionalidad.
 - 1.2 Antecedentes de los alimentos funcionales.
 - 1.3 Definición de productos funcionales como estrategia de marketing: Nutracéutico, Alimento Funcional, Nutricosmético, Cosmeceútico.
 - 1.4 Papel de los productos biofuncionales en la sociedad.
 - 1.5 Principales fuentes naturales de compuestos biofuncionales y sus efectos



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Tondero Lopez
LA SECRETARIA DEL COLEGIO

en la fisiología humana.

2. Comparación entre productos biofuncionales y fármacos.
 - 2.1 En México: Marco regulatorio, Agencias regulatorias, Ley general de salud.
 - 2.2 Definiciones: suplemento alimenticio, medicamento, remedio herbolario, cosmético.
 - 2.3 Reglamento de control sanitario de productos y servicios.
 - 2.4 Regulación Sanitaria de Publicidad.
 - 2.5 Estados Unidos: Guía de la FDA para la validación de evidencias de biofuncionalidad en productos biofuncionales comerciales.
 - 2.6 Canadá: regulación de productos con actividad farmacológica.
3. Evaluación de la actividad biológica de productos biofuncionales.
 - 3.1 Pirámide de la evidencia.
 - 3.2 Farmacocinética y farmacodinamia.
 - 3.3 Estudios Pre- y Clínicos.
 - 3.4 Actividad Antioxidante.
 - 3.5 Actividad antimicrobiana y antiviral.
 - 3.6 Actividad antiinflamatoria.
 - 3.7 Actividad hipoglucemiante.
 - 3.8 Actividad antihipertensiva.
 - 3.9 Pruebas toxicológicas.
4. Tecnologías para la elaboración de productos biofuncionales.
 - 4.1 Sistemas de acarradeadores liposomales.
 - 4.2 Tejidos de fibra electrospun.
 - 4.3 Microesponjas y nanoesponjas.
 - 4.4 Complejación con ciclodextrinas.
 - 4.5 Hidrogeles biodegradables.
 - 4.6 Nanotecnología.
 - 4.7 Nanosuspensiones y nanoemulsiones.
 - 4.8 Nanopartículas y nanocápsulas.
 - 4.9 Dispersiones sólidas.
 - 4.10 Micropartículas, microesferes y microcápsulas.
 - 4.11 Protección de partículas con cubiertas.
 - 4.12 Vías de administración: oral, dérmica y oftálmica.
5. Fases para el desarrollo de productos biofuncionales.
 - 5.1 Definición de innovación.
 - 5.2 Razones para diseñar e innovar.
 - 5.3 Consideraciones para la elaboración de productos biofuncionales en el mercado mexicano.
 - 5.4 Desarrollo de productos biofuncionales: cómo nace el producto, marketing del concepto, desarrollo de fórmula preliminar, evaluación, desarrollo de fórmula, determinación de parámetros y estándares.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

Casa abierta al tiempo

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADÉMICO
EN SU SESION NUM. 547

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS	3 / 5
CLAVE	2331104 TECNOLOGIAS PARA EL DESARROLLO DE PRODUCTOS BIOFUNCIONALES PARA LA INDUSTRIA ALIMENTARIA	

5.5 Diseño de empaques innovadores: Concepto de marketing, dummie, evaluación de marketing, desarrollo de empaque, determinación de parámetros y estándares.

5.6 Control de calidad total de los productos biofuncionales.

Las actividades prácticas del curso se desarrollarán en el laboratorio y en la planta piloto para el desarrollo de un producto biofuncional.

Práctica 1. Presentación del desarrollo de un producto biofuncional.

Práctica 2. Bosquejo general del desarrollo de un producto biofuncional.

Práctica 3. Elaboración del producto biofuncional.

Practica 4. Aspectos normativos y de marketing.

MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:

Al inicio de la unidad de enseñanza-aprendizaje, el profesorado presentará el contenido de la UEA, las modalidades de conducción y los criterios de evaluación. El profesorado generará los escenarios para el aprendizaje, utilizando recursos didácticos diversos como lecturas, medios audiovisuales, así como tecnologías de la información y comunicación.

Se realizarán sesiones prácticas en el laboratorio; en las últimas tres sesiones del curso práctico, el alumnado diseñará productos biofuncionales que incorporen uno o varios compuestos con actividad farmacológico, en los que el alumnado sea capaz de utilizar la evidencia científica comprobada con evaluaciones biológicas y puedan sugerir su efecto en el humano a través de una exposición clara y bien fundamentada. El alumnado realizará una exposición oral ante un público diverso y en el que incluirá el uso de las TIC's. El alumnado leerá, presentará y discutirá artículos en temas seleccionados.

Esta Unidad de Enseñanza-Aprendizaje podrá impartirse en modalidad presencial, remota o mixta dependiendo de las condiciones que prevalezcan en el momento. Es recomendable que el profesorado se apoye en el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC).

MODALIDADES DE EVALUACION:

Evaluación Global:

Incluirá al menos dos evaluaciones periódicas y a juicio del profesorado, una evaluación terminal. Las evaluaciones podrán realizarse por medio de la participación del alumnado, evaluaciones escritas, tareas, reportes escritos,



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Tondero López

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS	4/ 5
CLAVE	2331104	TECNOLOGIAS PARA EL DESARROLLO DE PRODUCTOS BIOFUNCIONALES PARA LA INDUSTRIA ALIMENTARIA

exposiciones, rúbricas, listas de cotejo, portafolios de evidencias, simulaciones y escenarios, entre otros. Los factores de ponderación serán a juicio del profesorado y se darán a conocer al inicio de la unidad de enseñanza-aprendizaje.

Evaluación de Recuperación:

Consistirá en una evaluación escrita que, a juicio del profesorado, incluya todos los contenidos del programa o sólo aquellos que no fueron cumplidos durante el trimestre.

BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:

Necesaria:

1. Apostolos, P. (2011). Nutrition and skin. Lessons for anti-aging, beauty and health skin. New York: Springer.
2. Bague, N y Álvarez, A. (2011). Los alimentos funcionales: Una oportunidad para una mejor salud, Madrid: AMV Ediciones.
3. Bagchi, D. (2014). Nutraceutical and functional food regulations in the United States and around the world. San Diego: Academic Press.
4. Barrow, C. y Sahidi, F. (2008). Marine nutraceuticals and functional foods. Boca Ratón: CRC Press.
5. Calvo, S.C. (2011). Nutrición salud y alimentos funcionales. Madrid: Ed. UNED.
6. Chadwick, R.F. (2003). Functional foods. New York: Springer.
7. Fox, B. A. (2007). Ciencia de los Alimentos, Nutrición y Salud, México: Limusa, S. A. de C. V., Noriega Editores.
8. Gibney, M. J. (2006). Nutrición y Metabolismo, España: Acribia.
9. Guerrero, I., Rosmini, M. y Armenta, R. (2009). Tecnología de productos de origen acuático, México: Limusa.
10. Mazza, G. (2000). Alimentos funcionales. Aspectos bioquímicos y de procesado. Zaragoza: Ed. Acribia, S.A.
11. Tabor, A. y Blair, R. (2009). Nutritional cosmetics. Beauty from within. USA: William Andrew. Applied Science Publishers.

Recomendable:

1. A.O.A.C. (2000). Official Methods of Analysis, 17th. Ed., EUA: Association of Official Analytical Chemists.
2. Cheftel, J. C., Cuq, J. L. y Lorient, D. (1989). Proteínas Alimentarias. Bioquímica, Propiedades Funcionales, Valor Nutritivo, Modificaciones Químicas, Zaragoza, España: Acribia.
3. FAO. (1995). Codex Alimentarius: Métodos de Análisis y Muestreo, Vol. 13.,



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547
Norma Pondero López
LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS	5/ 5
CLAVE	2331104	TECNOLOGIAS PARA EL DESARROLLO DE PRODUCTOS BIOFUNCIONALES PARA LA INDUSTRIA ALIMENTARIA

Roma, Italia.

4. McLaren, D. S. (1983). La nutrición y sus trastornos, México D.F.: El Manual Moderno, S.A. de C.V.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADÉMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Tondero López

LA SECRETARIA DEL COLEGIO



UNIDAD	IZTAPALAPA	DIVISION	CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD	1 / 2
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		CRED.	10
2332086	TEMAS SELECTOS EN BIOINGENIERIA I		TIPO	OPT.
H.TEOR. 3.0	SERIACION		TRIM.	VII-XII
H.PRAC. 4.0	272 CREDITOS			

OBJETIVO(S) :

Objetivo General:

Al final de la UEA el alumnado será capaz de:

Demostrar conocimientos en temas que apoyen los adquiridos en el tronco básico profesional para que amplíe sus conocimientos en un campo específico de su interés.

CONTENIDO SINTETICO:

El contenido sintético variará de acuerdo al contenido de la UEA seleccionada.

MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:

Al inicio de la unidad de enseñanza-aprendizaje, el profesorado presentará el contenido de la UEA, las modalidades de conducción y los criterios de evaluación. El profesorado generará los escenarios para el aprendizaje, utilizando recursos didácticos diversos como lecturas, medios audiovisuales, así como tecnologías de la información y comunicación.

Esta Unidad de Enseñanza-Aprendizaje podrá impartirse en modalidad presencial, remota o mixta dependiendo de las condiciones que prevalezcan en el momento. Es recomendable que el profesorado se apoye en el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC).

MODALIDADES DE EVALUACION:

Evaluación Global:



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADÉMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Tondero López
LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS	2/ 2
CLAVE	2332086	TEMAS SELECTOS EN BIOINGENIERIA I

Incluirá al menos dos evaluaciones periódicas y a juicio del profesorado, una evaluación terminal de las partes teórica y práctica. Las evaluaciones podrán realizarse por medio de la participación del alumnado, evaluaciones escritas, tareas, reportes escritos, exposiciones, rúbricas, listas de cotejo, portafolios de evidencias, simulaciones y escenarios, entre otros. Los factores de ponderación serán a juicio del profesorado y se darán a conocer al alumnado al inicio de la unidad de enseñanza-aprendizaje.

Evaluación de Recuperación:

Consistirá en una evaluación escrita que, a juicio del profesorado, incluya todos los contenidos teóricos y prácticos del programa o sólo aquellos que no fueron cumplidos durante el trimestre.

BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:

Variará de acuerdo al contenido del curso que se seleccione.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Tondero López
LA SECRETARIA DEL COLEGIO



UNIDAD	IZTAPALAPA	DIVISION	CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD	1 / 2
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		CRED.	10
2332087	TEMAS SELECTOS EN BIOINGENIERIA II		TIPO	OPT.
H. TEOR. 3.0	SERIACION		TRIM. VII-XII	
H. PRAC. 4.0	272 CREDITOS			

OBJETIVO(S) :

Objetivo General:

Al final de la UEA el alumnado será capaz de:

Demostrar conocimientos en temas que apoyen los adquiridos en el tronco básico profesional para que amplíe sus conocimientos en un campo específico de su interés.

CONTENIDO SINTETICO:

El contenido sintético variará de acuerdo al contenido de la UEA seleccionada.

MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:

Al inicio de la unidad de enseñanza-aprendizaje, el profesorado presentará el contenido de la UEA, las modalidades de conducción y los criterios de evaluación. El profesorado generará los escenarios para el aprendizaje, utilizando recursos didácticos diversos como lecturas, medios audiovisuales, así como tecnologías de la información y comunicación.

Esta Unidad de Enseñanza-Aprendizaje podrá impartirse en modalidad presencial, remota o mixta dependiendo de las condiciones que prevalezcan en el momento. Es recomendable que el profesorado se apoye en el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC).

MODALIDADES DE EVALUACION:

Evaluación Global:



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547
Norma Tondero López
LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS	2 / 2
CLAVE	2332087	TEMAS SELECTOS EN BIOINGENIERIA II

Incluirá al menos dos evaluaciones periódicas y a juicio del profesorado, una evaluación terminal de las partes teórica y práctica. Las evaluaciones podrán realizarse por medio de la participación del alumnado, evaluaciones escritas, tareas, reportes escritos, exposiciones, rúbricas, listas de cotejo, portafolios de evidencias, simulaciones y escenarios, entre otros. Los factores de ponderación serán a juicio del profesorado y se darán a conocer al alumnado al inicio de la unidad de enseñanza-aprendizaje.

Evaluación de Recuperación:

Consistirá en una evaluación escrita que, a juicio del profesorado, incluya todos los contenidos teóricos y prácticos del programa o sólo aquellos que no fueron cumplidos durante el trimestre.

BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:

Variará de acuerdo al contenido del curso que se seleccione.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

Casa abierta al tiempo

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Tondero Lopez

LA SECRETARIA DEL COLEGIO



UNIDAD	IZTAPALAPA	DIVISION	CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD	1 / 4
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		CRED.	10
2332096	ANÁLISIS DE MERCADO Y FORMULACION DE PROYECTOS		TIPO	OBL.
H. TEOR.	4.0			TRIM.
H. PRAC.	2.0	SERIACION	XI	
		2331083 Y 2331086 Y 2331078 Y 2331103		

OBJETIVO(S) :

Objetivo General:

Al final de la UEA el alumnado será capaz de:

Reconocer la teoría de la administración, así como su aplicación a la creación de nuevas empresas industriales.

Objetivos Parciales:

Al final de la UEA el alumnado será capaz de:

- Reconocer y aplicar los métodos para identificar proyectos biotecnológicos con base en el análisis de necesidades y recursos del entorno.
- Reconocer y aplicar las técnicas necesarias para formular los estudios técnicos y de mercado de un proyecto.
- Identificar y definir la pertinencia de un proyecto biotecnológico a escala industrial, a través de la detección de recursos y necesidades de una población objetivo, en donde por medio del análisis de los entornos sociocultural, científico-tecnológico, económico, político-legal y ambiental se determinen los productos o servicios que requiere dicha población.

CONTENIDO SINTETICO:

1. Introducción al estudio de los proyectos.
 - 1.1 Etapas del proceso administrativo.
 - 1.2 Fases del ciclo de vida de los proyectos (CVP).
 - 1.3 Matriz de ubicación del desarrollo de un proyecto.
 - 1.4 Introducción al paquete tecnológico.
2. Identificación de proyectos.
 - 2.1 Análisis de necesidades.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
 PRESENTADA AL COLEGIO ACADÉMICO
 EN SU SESION NUM. 547
Norma Tondero López
 LA SECRETARIA DEL COLEGIO

CLAVE 2332096

ANALISIS DE MERCADO Y FORMULACION DE PROYECTOS

- 2.2 Análisis de recursos.
- 2.3 Identificación de proyectos.
- 2.4 Selección de proyectos.

3. Análisis del mercado.
 - 3.1 Producto.
 - 3.2 Análisis del sector y su entorno.
 - 3.3 Plaza.
 - 3.4 Análisis de la demanda.
 - 3.5 Análisis de la oferta.
 - 3.6 Precio.
 - 3.7 Comercialización.
 - 3.8 Mercado de insumos.

4. Formulación de proyectos.
 - 4.1 Tamaño de planta.
 - 4.2 Localización.
 - 4.3 Macro localización.
 - 4.4 Micro localización.

MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:

Al inicio de la unidad enseñanza-aprendizaje, el profesorado presentará el contenido, las modalidades de conducción y los criterios de evaluación. El profesorado generará los escenarios para el aprendizaje, utilizando recursos didácticos diversos como lecturas, medios audiovisuales, así como tecnologías de la información y comunicación.

En esta UEA se deberá identificar, formular y evaluar de manera grupal varios proyectos potenciales, entre los cuales se seleccionará uno para realizar un estudio de mercado (producto, plaza, precio y comercialización), un estudio técnico (localización y tamaño de planta) y la selección de tecnología.

La estrategia pedagógica intercala el uso de horas de teoría para la revisión de aspectos conceptuales y modelos de cálculo, con el uso de horas práctica para: a) la realización de ejercicios que refuercen el conocimiento y desarrollen la destreza de cálculo, así como el criterio para el análisis y resolución de problemas, b) la puesta en práctica de lo aprendido a través de la identificación, formulación y evaluación financiera de un proyecto biotecnológico y c) el desarrollo de habilidades de comunicación escrita y oral a través de la presentación de sus resultados, considerando su contexto social, político, tecnológico y económico. Para la realización de sus proyectos es conveniente que el alumnado trabaje en equipos y que cuente con la asesoría del profesorado responsables de la UEA, quienes deberán programar sesiones prácticas para comentar y orientar el avance de sus proyectos.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547*Norma Tondero López*

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

Las horas-práctica se conducirán en la modalidad de taller de resolución de problemas que favorezcan la participación y el trabajo en equipo del alumnado. En las sesiones prácticas se resolverán problemas que refuercen los conocimientos adquiridos y se recomienda el planteamiento de casos de estudio que se resuelvan con ayuda de programas computacionales.

Esta Unidad de Enseñanza-Aprendizaje podrá impartirse en modalidad presencial, remota o mixta dependiendo de las condiciones que prevalezcan en el momento. Es recomendable que el profesorado se apoye en el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC).

MODALIDADES DE EVALUACION:

Evaluación Global:

Incluirá al menos dos evaluaciones periódicas y a juicio del profesorado, una evaluación terminal. Las evaluaciones podrán realizarse por medio de la participación del alumnado, evaluaciones escritas, tareas, reportes escritos, exposiciones, rúbricas, listas de cotejo, portafolios de evidencias, simulaciones y escenarios, entre otros. Los factores de ponderación serán a juicio del profesorado y se darán a conocer al alumnado al inicio de la unidad de enseñanza-aprendizaje.

Evaluación de Recuperación:

Consistirá en una evaluación escrita que, a juicio del profesorado, incluya todos los contenidos del programa o sólo aquellos que no fueron cumplidos durante el trimestre.

Sólo podrán presentar la evaluación de recuperación el alumnado que haya cursado la UEA. Será necesario entregar por escrito un proyecto biotecnológico que comprenda los puntos establecidos en el contenido sintético del programa y las Modalidades de Enseñanza-Aprendizaje.

BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:

Necesaria:

Arteaga-Martínez, M. R. y González-Castillo, O. F. (2003). Identificación de proyectos y análisis del mercado. Colección de libros de texto y colección DCBS, México: Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 5471

Norma Tondero López
LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS	4 / 4
CLAVE	2332096	ANALISIS DE MERCADO Y FORMULACION DE PROYECTOS

Recomendable:

1. Baca Urbina G. (2017). Evaluación de proyecto, 8a. Ed. México: McGraw-Hill.
2. Cleland, I. and Ireland, L. R. (2006). Project Management: Strategic Design and Implementation, 5a. Ed., EUA: McGraw-Hill.
3. Fischer, Espejo (2011). Mercadotecnia, México: McGraw-Hill.
4. Instituto Latinoamericano para Estudios Sectoriales (2002). Guía para la presentación de proyectos, 25a. Ed., México: Siglo XXI.
5. Kloter, P. (2016). Dirección de marketing, 15a. Ed. México: Pearson.
6. Kloter, P., Kartajaya H. y Stiawan Iwan (2018). Marketing 4.0: Transforma tu estrategia para atraer al consumidor digital, (2018), 1a. Ed., Editorial LID.
7. Marcial Córdoba Padilla (2013). Formulación y evaluación de proyectos, 2a. Ed. Colombia: ECOE ediciones.
8. Miranda Miranda J.J. (2016). Gestión de proyectos, identificación, formulación, evaluación financiera, económica, social y ambiental. 8a. Ed. Colombia: MM Editores.
9. Sapag, C. N. (2001). Evaluación de proyectos de inversión en la empresa, México: Pearson.
10. Sapag, C. N., Sapag, C. R. Y Sapag P. J.M (2014). Preparación y evaluación de proyectos, 6a. Ed., México: Ed. McGraw-Hill Interamericana.
11. Sapag-Puelma, J. M. (2000). Evaluación de proyectos: Guía de ejercicios, México: McGraw-Hill.
12. Santesmases, Sánchez, Valderrey (2014). Fundamentos de Mercadotecnia, México: Grupo editorial Patria.
13. Staib Robert (2005). Environmental Management and Decision Making for Business, USA: Palgrave MacMillan.
14. Stanton, W., Etzel M.J. y Walker B.J. (2007). Fundamentos de Marketing, 14a. Ed. EUA: McGraw-Hill.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

Casa abierta al tiempo

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Tondero López

LA SECRETARIA DEL COLEGIO



UNIDAD	IZTAPALAPA	DIVISION	CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD	1 / 6
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		CRED.	30
2332097	PAQUETE TECNOLÓGICO		TIPO	OBL.
H.TEOR. 12.0	SERIACION		TRIM.	XII
H.PRAC. 6.0	2331084 Y 2332096			

OBJETIVO (S) :

Objetivo General:

Al final de la UEA el alumnado será capaz de:

Reconocer los conceptos y las herramientas metodológicas necesarias para formular, evaluar y realizar tecnológicamente un proyecto industrial.

Objetivos Parciales:

Al final de la UEA el alumnado será capaz de:

- Reconocer los procesos de desarrollo y gestión tecnológica.
- Integrar la(s) tecnología(s) y procesos apropiados para un proyecto biotecnológico a nivel industrial.
- Definir los requerimientos de un proyecto biotecnológico a escala industrial.
- Explicar la importancia de la relación que guardan los proyectos con el ambiente.
- Realizar cálculos del valor del dinero a través del tiempo.
- Comparar y seleccionar entre diferentes alternativas de equipos industriales.
- Estimar las inversiones y los costos de operación necesarios para un nuevo proyecto industrial.
- Determinar si un proyecto resulta rentable bajo ciertos escenarios de análisis.
- Distinguir entre ingeniería conceptual, básica y de detalle.
- Integrar la ingeniería conceptual y parte de la ingeniería básica de un proyecto biotecnológico a nivel industrial.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADÉMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Tondero Lopez
LA SECRETARIA DEL COLEGIO

CLAVE 2332097

PAQUETE TECNOLOGICO

CONTENIDO SINTETICO:

1. INGENIERIA DE PROCESOS.

1.1. Introducción a la ingeniería de procesos.

1.1.1. Ingeniería de procesos y su vínculo con la ingeniería de proyectos.

1.1.2. Ingenieros en alimentos y bioquímicos industriales como ingenieros de procesos biológicos.

1.2. Descripción del proceso.

1.2.1. Diagrama de bloques.

1.2.2. Diagrama de flujo de proceso preliminar.

1.2.3. Balances de materia y energía preliminar.

1.3. Operaciones unitarias y selección de equipos.

1.3.1. El pre-tratamiento de materias primas.

1.3.2. La transformación de materias primas en productos.

1.3.3. La separación y purificación de productos.

1.4. Optimización de procesos.

1.4.1. Análisis de tiempos y movimientos.

1.4.2. Diagrama de Gantt.

1.4.3. Distribución de áreas (blancas, grises, negras) en el área de proceso.

1.5. Organización industrial.

1.5.1. Tipología y caracterización de empresas.

1.5.2. Planeación empresarial.

1.5.3. Organigrama y perfil de puestos.

1.5.4. Salarios mínimos y sueldos del personal.

1.5.5. Normatividad y seguridad industrial.

1.6. La variable ambiental en el diseño de procesos.

1.6.1. Las buenas prácticas ambientales.

1.6.2. Balance de contaminantes.

1.6.3. Manejo de residuos.

1.6.4. Diseño de sistemas para el tratamiento de aguas residuales.

1.6.5. Estimación de inversiones y costos de operación de sistemas de tratamiento de aguas residuales.

1.6.6. Impacto, control y auditoría ambiental.

2. INGENIERIA DE PROYECTOS.

2.1. Introducción a la ingeniería de proyectos.

2.1.1. Niveles, alcance y precisión de la ingeniería: conceptual, básica y de detalle.

2.2. Bases de diseño.

2.2.1. Capacidades.

2.2.2. Especificaciones de materias primas y productos terminados.

2.2.3. Producción de garantía.

2.2.4. Localización planta.

2.2.5. Condiciones climatológicas.

2.2.6. Normatividad aplicable.

2.3. Diagramas de bloques de proceso.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO

EN SU SESION NUM. 547

Norma Tondero López

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

CLAVE 2332097

PAQUETE TECNOLOGICO

- 2.3.1. Operaciones de separación.
 - 2.3.2. Operaciones de división.
 - 2.3.3. Operaciones de transformación.
 - 2.3.4. Operaciones de mezclado.
 - 2.4. Diagrama flujo y balances de materia.
 - 2.4.1. Diseño e interpretación de diagramas de bloques.
 - 2.4.2. Balances de materia.
 - 2.4.3. Resolución de ecuaciones simultaneas con matrices.
 - 2.5. Ingeniería básica y su documentación.
 - 2.5.1. Diagrama de flujo de proceso con balances de materia.
 - 2.5.2. Diagrama de servicios con balances.
 - 2.5.3. Hojas de datos de equipos.
 - 2.5.4. Diagramas de distribución de áreas y equipos.
 - 2.6. Balances de energía.
 - 2.6.1. Transferencia de momentum y flujo de fluidos (bombas).
 - 2.6.2. Transferencia de calor (intercambiadores).
 - 2.7. Servicios auxiliares: especificaciones y dimensionamiento de equipos.
 - 2.7.1. Consumo de vapor.
 - 2.7.2. Consumo de agua enfriamiento.
 - 2.7.3. Consumo de combustibles (gas).
 - 2.7.4. Consumo eléctrico y cálculo de tarifas.
3. EVALUACION FINANCIERA DE PROYECTOS.
- 3.1. Introducción a evaluación financiera de proyectos.
 - 3.1.1. Manejo de unidades monetarias a lo largo del ciclo de vida de un sistema productivo.
 - 3.1.2. Ingresos, egresos y el concepto de rentabilidad.
 - 3.2. Diseño de sistemas productivos y estimación de la inversión total.
 - 3.2.1. Equipos principales de proceso y estimación de su costo.
 - 3.2.2. Estimación e interpretación de la inversión fija (método de Lang desglosado).
 - 3.2.3. Estimación e interpretación del capital de trabajo.
 - 3.3. El financiamiento de proyectos.
 - 3.3.1. Aportación de socios.
 - 3.3.2. Fuentes externas de financiamiento.
 - 3.3.3. Determinación de la estructura financiera de un proyecto.
 - 3.4. Operación de sistemas productivos y estimación de los costos de operación.
 - 3.4.1. Estimación e interpretación de los costos de producción.
 - 3.4.2. Cálculo de la depreciación y amortización de activos.
 - 3.4.3. Estimación e interpretación de los gastos generales.
 - 3.4.4. Tablas para la amortización de créditos y cálculo de los gastos financieros.
 - 3.4.5. Integración de los costos de operación en un sistema productivo.
 - 3.5. El estado proforma de resultados.
 - 3.5.1. Presupuestos de ingresos, egresos.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

CLAVE 2332097

PAQUETE TECNOLOGICO

- 3.5.2. Estimación e interpretación de las utilidades.
- 3.5.3. Cálculo e interpretación del punto de equilibrio.
- 3.6. El estado proforma de origen y aplicación de recursos.
 - 3.6.1. Origen y aplicación de los recursos financieros en la etapa de diseño.
 - 3.6.2. Origen y aplicación de los recursos financieros en la etapa operativa.
 - 3.6.3. Origen y aplicación de los recursos financieros en la etapa de clausura.
 - 3.6.4. Reinversiones en activos y capital de trabajo.
 - 3.6.5. Los pagos a capital.
 - 3.6.6. El valor de rescate.
 - 3.6.7. Estimación e interpretación de los saldos.
- 3.7. Flujo neto de efectivo y cálculo de indicadores financieros.
 - 3.7.1. Estimación e interpretación del flujo neto de efectivo.
 - 3.7.2. El problema de la homogeneidad dimensional y el manejo del dinero a través del tiempo.
 - 3.7.3. Determinación de la tasa mínima aceptable de rendimiento financiero.
 - 3.7.4. Cálculo e interpretación del valor presente neto (VPN).
 - 3.7.5. Cálculo e interpretación de la tasa interna de rendimiento financiero (TIRF).
 - 3.7.6. Cálculo e interpretación del periodo de cumplimiento de las expectativas del inversionista (PCEI).
 - 3.7.7. Cálculo e interpretación de aproximación % cumplimiento expectativas inversionista (APCEI).
 - 3.7.8. Análisis de sensibilidad.

MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:

Al inicio de la unidad enseñanza-aprendizaje, el profesorado presentará el contenido de la UEA, las modalidades de conducción y los criterios de evaluación. El profesorado generará los escenarios para el aprendizaje, utilizando recursos didácticos diversos como lecturas, medios audiovisuales, así como tecnologías de la información y comunicación.

En esta UEA el alumnado continuará el trabajo iniciado en la UEA "Análisis de Mercado y Formulación de Proyecto", integrando ahora la ingeniería de proceso, la ingeniería del proyecto y llevando a cabo la evaluación financiera de su proyecto.

La estrategia pedagógica intercala el uso de horas de teoría para la revisión de aspectos conceptuales y modelos de cálculo, con el uso de horas práctica para: a) la realización de ejercicios que refuercen el conocimiento y desarrollen la destreza de cálculo, así como el criterio para el análisis y resolución de problemas, b) la puesta en práctica de lo aprendido a través de la identificación, formulación y evaluación financiera de un proyecto biotecnológico y c) el desarrollo de habilidades de comunicación escrita y



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO

EN SU SESION NUM. 547

Norma Tondero Lopez

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

CLAVE 2332097

PAQUETE TECNOLOGICO

oral a través de la presentación de sus resultados, considerando su contexto social, político, tecnológico y económico. Para la realización de sus proyectos es conveniente que el alumnado trabaje en equipos y que cuente con la asesoría del profesorado responsable de la UEA, quienes deberán programar sesiones prácticas para comentar y orientar el avance de sus proyectos.

Las horas-práctica se conducirán en la modalidad de taller de resolución de problemas que favorezcan la participación y el trabajo en equipo del alumnado. En las sesiones prácticas se resolverán problemas que refuercen los conocimientos adquiridos y se recomienda el planteamiento de casos de estudio que se resuelvan con ayuda de programas computacionales.

Esta Unidad de Enseñanza-Aprendizaje podrá impartirse en modalidad presencial, remota o mixta dependiendo de las condiciones que prevalezcan en el momento. Es recomendable que el profesorado se apoye en el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC).

MODALIDADES DE EVALUACION:

Evaluación Global:

Incluirá al menos dos evaluaciones periódicas y a juicio del profesorado, una evaluación terminal. Las evaluaciones podrán realizarse por medio de la participación del alumnado, evaluaciones escritas, tareas, reportes escritos, exposiciones, rúbricas, listas de cotejo, portafolios de evidencias, simulaciones y escenarios, entre otros. Los factores de ponderación serán a juicio del profesorado y se darán a conocer al alumnado al inicio de la unidad de enseñanza-aprendizaje.

Evaluación de Recuperación:

Consistirá en una evaluación escrita que, a juicio del profesorado, incluya todos los contenidos del programa o sólo aquellos que no fueron cumplidos durante el trimestre. Sólo podrán presentar la evaluación de recuperación el alumnado que haya cursado la UEA. Será necesario entregar por escrito un proyecto biotecnológico que comprenda los puntos establecidos en el contenido sintético del programa y las Modalidades de Enseñanza-Aprendizaje.

BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:

Necesaria:

1. Baca Urbina G. (2017). Evaluación de proyecto, 8a. Ed. México: McGraw-Hill.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Tondero López
LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS	6/ 6
CLAVE	2332097	PAQUETE TECNOLOGICO

2. Coker, A.K. (2014). Ludwig's Applied Process Design for Chemical and Petrochemical Plants, 4th. Revised Ed. USA: Gulf Professional Publishing.
3. Felder, R.M., Rousseau, R.W. and Bullard, L.G. (2018). Elementary Principles of Chemical Processes, 4th. Ed. Wiley.
4. Green, D.W. and Southard, M.Z. (2018). Perry's Chemical Engineers' Handbook, 9th. Ed. McGraw-Hill.
5. Jiménez G. (2003). Diseño de procesos en Ingeniería Química, Madrid, España: Editorial Reverte.
6. Marcial Córdoba Padilla (2013). Formulación y evaluación de proyectos, 2a. Ed. Colombia: ECOE ediciones.
7. Metcalf & Eddy (2015). Wastewater Engineering: Treatment and Reuse, 5th. Ed. McGraw-Hill.
8. Miranda Miranda J.J. (2016). Gestión de proyectos, identificación, formulación, evaluación financiera, económica, social y ambiental. 8a. Ed. Colombia: MM Editores.
9. Peters, M.S., Timmerhaus, K.D., West, R.E. (2002). Plant Design and Economics for Chemical Engineers, 5a. Ed., USA: McGraw Hill.
10. Tchobanoglous, G. and Kreith, F. (2002). Handbook of Solid Waste Management, 2nd. Ed. McGraw-Hill.

Recomendable:

1. Aerstin F., G. Street (reimpresión 2011). Applied Chemical Process Design, 1st. Ed. (1978). Plenum Press, USA: Springer.
2. Baca Urbina G. (2015). Fundamentos de Ingeniería Económica, México: McGraw-Hill.
3. Chauvela A. (1981). Manual of economic analysis of chemical process, USA: McGraw-Hill.
4. Crane, A. (1992). Flujo de Fluidos, México: McGraw-Hill.
5. Instituto Superior de Estudios Fiscales A.C. (2020). Fisco-Agenda, México: Ed. Telemarketing, Grupo ISEF.
6. Levenspiel, O, (1993). Flujo de Fluidos e Intercambio de Calor, Madrid, España: Editorial Reverte, S.A.
7. Martín Martín M. (2016). Industrial Chemical Process Analysis and Design. 1st. Ed. USA: Elsevier.
8. Resnick, W. (1981). Process Analysis and Design for Chemical Engineers, USA: McGraw-Hill.

