CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN ALIMENTACIÓN Y DESARROLLO, A. C.

Plan de Estudios del Programa de Doctorado en Ciencias
2021

ANTECEDENTES

El CIAD, es un Centro Público multidisciplinario, que realiza investigación en ciencias naturales y sociales; generador de conocimiento con impacto en tres ámbitos básicos: la producción, conservación, calidad y comercialización de los alimentos; la salud y la nutrición humana; el medio ambiente y la repercusión socioeconómica de los procesos de desarrollo económico e integración internacional. Su misión es: *Contribuir al desarrollo sustentable y al bienestar de la sociedad en las áreas de alimentación, nutrición, salud, desarrollo regional y recursos naturales mediante la generación, aplicación y difusión de conocimiento científico-tecnológico, la innovación y la formación de recursos humanos de alto nivel*. Para la formación de recursos humanos de alto nivel contamos con cuatro programas de posgrado; dos de los cuales están orientados en el campo de las Ciencias Sociales (Maestría en Desarrollo Regional y Doctorado en Desarrollo Regional), y dos más en las áreas de Ciencias Naturales: **Maestría en Ciencias desde 1983** y el **Doctorado en Ciencias desde 1996**; **ambos programas reconocidos como nivel de Competencia Internacional** dentro del Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) del CONACYT, lo que permite la obtención de becas para manutención de acuerdo a las asignaciones otorgadas por dicha instancia.

Los programas de posgrado del CIAD, ofrecen una capacitación orientada a la formación de las siguientes generaciones que contribuirán al desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación; a la solución de problemas nacionales orientados a la producción, conservación, transformación y comercialización de alimentos inocuos; a la prevención, diagnóstico y evaluación del estado nutricio desde el contexto clínico y social; la conservación y remediación de los recursos naturales y el medio ambiente; así como a la búsqueda de nuevas fuentes de alimentación que reduzcan la inseguridad alimentaria y la contribución al bienestar social y económico de la población.

Como parte de las acciones de mejora contínua en los posgrados del CIAD, se realizan revisiones periódicas de los mapas curriculares de los planes de estudios, los cuales requieren una rápida respuesta de adecuación ante las demandas educativas, sociales y económicas de una sociedad en coninuo cambio. Dichas revisiones derivan en las actualizaciones pertinentes en los contenidos programáticos y/o el registro de nuevos cursos que cubran las necesidades de enseñanza-aprendizaje para la generación de nuevo conocimiento en líneas de investigación específicas de las opciones terminales de los programas y con la finalidad de asegurar en el perfil de los egresados las capacidades, aptitudes y habilidades que les permitan el desarrollo profesional de excelencia en el ámbito científico, industrial y/o tecnológico; bajo actitudes de alta ética profesional, respeto, honestidad de principios, responsabilidad y valor de la dignidad de la persona. **En la Tabla 1, se muestra el mapa curricular del Programa de Doctorado en Ciencias** con detalle de la carga y valor curricular por ciclo.
Derivado del proceso de análisis, discusión, reflexión y evaluación para promover la actualización de sus planes de estudios de los programas de Ciencias concluido a mediados de 2016, los programas de Maestría y Doctorado en Ciencias integraron en la nomenclatura de tres de sus opciones terminales, conceptos actuales a las áreas del conocimiento y fueron renombradas como se encuentran actualmente y se muestran en la **Tabla 2. Opciones terminales y cursos optativos.**

Objetivo general de los Programas de Posgrado en Ciencias

Los Programas de Posgrado tienen como objetivo la formación de maestros y doctores en ciencias, con habilidades y competencias que contribuyan a la generación de conocimiento y a proponer soluciones científicas y tecnológicas a las problemáticas en las áreas de alimentación, nutrición y

salud pública el medio ambiente. Todo esto en la búsqueda continua de la calidad y con apego a valores éticos, humanistas y de responsabilidad social.

DOCTORADO EN CIENCIAS

Objetivo General.

Formar Doctores/as en Ciencias altamente capacitados con conocimientos y dominio pleno del área de especialidad en las opciones terminales del programa acuacultura, horticultura, biopolímeros, biotecnología, bioquímica, ecología y medio ambiente, microbiología, nutrición, ciencia y tecnología de los alimentos y toxicología; alineadas a las necesidades actuales del conocimiento para la innovación y/o aplicación en las ciencias naturales.

Cada una de las opciones terminales contiene líneas generales de aplicación y/o generación del conocimiento (LGAC) que permitirán que los doctorantes desarrollen sus capacidades en el campo de su desarrollo particular para innovar, crear y transmitir, alcanzando, por tanto, la frontera del conocimiento y sus aplicaciones, con un proyecto de investigación doctoral propuesto desde el inicio del programa, diseñado de forrma particular en las áreas de incidencia en la investigación de interés del estudiante quien será guiado por su director/a de tesis en el proceso formativo de investigación doctoral.

Adicionalmente nuestros doctorantes contarán con elementos desarrollados para lo siguiente.

Habilidades: el/la egresado deberá demostrar habilidad para realizar investigación original en forma totalmente independiente, con capacidad de análisis crítico para comunicar los resultados de investigación en forma oral y escrita tanto en español como en inglés.

Actitudes: tomando en consideración que quien egrese se desenvolverá en el ámbito científico, tecnológico y educativo, las actitudes que se deberán fomentar en el programa doctoral seránn: alta ética profesional, respeto, honestidad de principios, responsabilidad y valor de la dignidad de la persona.

Metas del Plan de Estudios

Mantener el programa de Doctorado en Ciencias con el máximo nivel de calidad dentro del Padrón Nacional de Posgrados de Calidad para incidir y lograr los cambios más deseables y necesarios en el desarrollo del entorno socioeconómico y académico a través de los egresados.

Perfil de ingreso

Para los programas de Doctorado, los aspirantes deberán contar con disponibilidad completa para el programa y contar con grado o título de Maestría expedido por instituciones educativas oficiales en disciplinas afines al programa.

Presentar y defender una pre-propuesta de tesis construida en acuerdo con el/la profesor que le dirigirá, y demostrar las habilidades básicas de carácter lógico-cognoscitivo y el manejo conceptual y metodológico, en grado suficiente para el análisis y síntesis de información teórica compleja en el campo de las ciencias. El anteproyecto de tesis doctoral deberá desarrollarse según los lineamientos que establezca el Consejo Académico del área de interés, así como presentar su programa académico tentativo que contemple estancias en otras instituciones.

Conocimientos y habilidades: el/la aspirante debe estar titulado en una maestría afín a las opciones terminales del programa de doctorado, habiendo obtenido un promedio mínimo de 80. Demostrar conocimiento del inglés con al menos **475 puntos en un examen tipo TOEFL** y comprobar **conocimientos y habilidades básicos** de carácter lógico-cognoscitivo con un puntaje mínimo de **500 puntos en la Prueba de Admisión** a estudios de Posgrado (PAEP).

Actitudes: el/la aspirante deberá demostrar interés y motivación especiales por la investigación y compromiso con su entorno. Asimismo, cumplir con la documentación probatoria y **requisitos de admisión establecidos en el Reglamento de los Programas de Posgrado vigente**, según se estipula al calce.

Todos los y las aspirantes de los posgrados, deberán realizar el proceso de pre-registro para los posgrados a través del portal único de gob.mx de trámites y servicios, accediendo al enlace para obtener su clave de acceso para el pre-registro y postulación a la Convocatoria de ingreso vigente: https://tecnoeduca.ciad.mx/aspirantes/gobmx.php

Requisitos de admisión y documentales para aspirantes del Programa de Doctorado en Ciencias, según artículado del Reglamento de los Posgrados, vigente.

Artículo 32° Para ser aceptado oficialmente como estudiante de los Programas de Posgrado, es necesario:

II. Para los Programas de Doctorado:

a) Presentar una solicitud por escrito en los formatos que para tal efecto se proporcionan en la CPA o en www.ciad.mx/posgrados/ y entregar la documentación completa en los tiempos establecidos en la convocatoria respectiva.

b) Tener el grado de Maestría en Ciencias expedido por institucione seducativas oficiales en disciplinas afines a los programas y con el promedio mínimo requerido por el CONACYT en la convocatoria de becas nacionales vigente.

c) Adquirir el compromiso de ser estudiante de tiempo completo y exclusivo, tal como lo indica el reglamento de becas vigente del CONACYT y lo estipulado en el Art. 48° del presente Reglamento.

d) Presentar acta de nacimiento original, título de maestría, certificado de calificaciones, carta promedio, curriculum vitae y demás documentos especificados en la convocatoria vigente.

e) Presentar y aprobar los exámenes de conocimientos, habilidades y aptitudes definidos por el Comité de Docencia y una entrevista en la Coordinación Académica de interés, ajustándose a los requerimientos del área específica.

f) Acreditar conocimiento avanzado del idioma inglés mediante constancia del TOEFL con el mínimo estipulado en la convocatoria respectiva. En caso de que el solicitante haya realizado su maestría en un país de habla inglesa en el que hubiera residido por un período no menor de un año, podrá considerarse equivalente a la evaluación TOEFL antes señalada. En caso de no ser el español la lengua materna, acreditar su dominio en un período de 6 meses.

g) Presentar carta de aceptación como estudiante de doctorado, expedida por la persona que será responsable de la dirección, así como un resumen de por lo menos tres cuartillas del anteproyecto de su investigación avalado por esta última.
h) Presentar el anteproyecto de investigación de acuerdo con los lineamientos que establezca el Consejo Académico de área de interés, así como su programa académico tentativo, contemplando estancias en otras instituciones.
i) Ser aceptado por el personal docente con grado de doctor del Consejo Académico de interés al cual está adscrito la persona responsable de la dirección de tesis.
j) Ser ratificado por el Comité de Docencia.

III. Programa de Doctorado Abierto:
Este programa tiene como objetivo incorporar al CIAD personal académico de investigación externo con grado de maestría y con una amplia experiencia reconocida en el ámbito académico. Quienes se inscriban deberán trabajar en la obtención del grado bajo condiciones especiales, ya que no requerirán permanencia de tiempo completo en el CIAD. Los requisitos de admisión serán los mismos estipulados en el apartado II del presente artículo, excepto por el inciso c). Además, las personas aspirantes deberán:

a) Tener al menos dos publicaciones científicas como responsable de la autoría o coautoría.
b) Haber dirigido y finalizado al menos una tesis de licenciatura o una de maestría.
c) Contar con infraestructura propia o en asociación con otra persona que se dedique a la investigación y que pertenezca al S.N.I. al menos con Nivel I, quien además será responsable de la asesoría externa o de la co-dirección de tesis, dentro del Comité de Tesis Doctoral.
d) Contar preferentemente con apoyo económico propio para la financiación total o parcial del proyecto de investigación y presentar una carta de apoyo de la institución en que labora.
e) Tener un proyecto de doctorado relevante para el avance de la ciencia afín a una de las opciones terminales o líneas de aplicación o generación del conocimiento del CIAD.
f) Tener un Comité de Tesis conformado, además de la persona responsable de la asesoría externa o de la co-dirección, por una persona responsable de la dirección y dos integrantes del cuerpo académico del CIAD, que cumplan con los requisitos mencionados en el Art. 22° de este Reglamento.

Artículo 33°. Los y las aspirantes extranjeros, además de los requisitos señalados en el Art. 32° (apartados I al III, según el caso) del presente reglamento, deberán anexar la traducción oficial de la documentación, con certificación notarial o acreditada por el Consulado de México en el país de procedencia, que a continuación se señala:

a) Título de licenciatura o grado de Maestría en Ciencias.
b) Certificado de calificaciones.
c) Copia fotostática de la Forma Migratoria 2 (FM2) o Forma Migratoria 9 (FM9) de la Secretaría de Gobernación, que ampare su estancia legal en la República Mexicana durante el período de estudios de su programa.

d) En caso de que su lengua materna no sea el español, deberán comprobar mediante examen avalado o constancia expedida por una escuela de idiomas, la comprensión suficiente de español para entenderlo en forma oral y escrita.

Perfil de egreso general

- **Conocimientos**: Lo/as doctorantes del programa, lograrán dominio del área de especialidad con capacidad para innovarlo, crearlo y transmitirlo, alcanzando, por tanto, la frontera del conocimiento o de sus aplicaciones.
- **Habilidades:** el/la egresado deberá demostrar habilidad para realizar investigación original en forma totalmente independiente, así como para comunicar los resultados de investigación en forma oral y escrita, tanto en español como en inglés.
- **Actitudes:** tomando en consideración que el/la egresado se desenvolverá en el ámbito científico y educativo, las actitudes que se deberán fomentar en el programa doctoral serán: las actitudes de alta ética profesional, respeto, honestidad de principios, responsabilidad y valor de la dignidad de la persona.
- Es deseable que presente buena actitud y disposición para el trabajo colaborativo.

Perfil de egreso por opción terminal

Los programas de posgrado de CIAD ofrecen entre sus opciones terminales para la obtención del grado, diversas áreas de investigación para especializarse y desarrollar los trabajos de tesis, así el proyecto de investigación doctoral quedará conformado de acuerdo con intereses comunes del/la estudiante y su asesor académico. Para los programas de Maestría y **Doctorado en Ciencias**, las opciones terminales se encuentran distribuidas en las coordinaciones de investigación de CIAD en Hermosillo y Guaymas, Sonora; y las sedes de Culiacán y Mazatlán, Sinaloa; Delicias y Cuauhtémoc, Chihuahua.

En cada una de las opciones terminales se cuenta con un destacado equipo de profesores-investigadores especialistas en las áreas de investigación que ofrece el programa, por lo que se favorece que las asignaturas optativas fortalezcan la integración de los aprendizajes según el interés del/a alumno en alguna de las opciones de investigación del programa y las Líneas de Generación y/o Aplicación del Conocimiento (LGAC) asociadas. Estas asignaturas optativas ofrecen una amplia flexibilidad para que el/la estudiante en acuerdo con su director/a de tesis diseñe su propio proceso de formación a partir de su proyecto de investigación dentro de una opción terminal específica.

Las opciones terminales que se ofrecen en este programa son:

- Acuacultura
- Ecología y medio ambiente (antes Manejo ambiental)
- Nutrición
- Microbiología
- Bioquímica
- Toxicología
- Biopolímeros
- Biotecnología
- Ciencia y tecnología de los alimentos (antes Tecnología de los alimentos).
- Horticultura (antes Agricultura protegida).

En cada una de estas opciones terminales, los y las doctore/as formados serán capaces de desarrollar y transferir investigación con enfoque de solución de problemas y contribución al bienestar de la sociedad, que sirva de impulso al desarrollo de la ciencia y tecnología en el mas estricto apego a valores éticos, humanistas y de responsabilidad civil.

El perfil de egreso según la opción terminal se describe a continuación:

Opciones terminales	Perfil de egreso
• **Acuacultura**	Especialista con habilidades enfocadas a la solución de problemáticas orientadas a la actividad acuícola, mediante un enfoque científico objetivo. Los egresados pueden desempeñarse en empresas privadas, universidades, centros de investigación y organismos públicos especializados en los procesos, desarrollo e implementación de granjas de cultivo de peces y camarón, así como la implementación de tecnologías innovadoras para su cultivo.
• **Bioquímica**	Especialista en bioquímica básica o aplicada a ramas de la glicobiología, metabólica, proteómica, transcriptómica y genómica y biología molecular; que podrá desarrollar una carrera profesional, académica o de investigación científica, incorporándose a la industria o a instituciones de enseñanza superior e investigación científica, que requieran o cuenten con áreas relacionadas a las ciencias naturales. En este contexto, será capaz de identificar problemas, evaluarlos y proponer estrategias para su solución.
• **Biopolímeros**	Especialista capacitado para desarrollar investigación científica original e innovación tecnológica con biopolímeros. Estará preparado para formar recursos humanos especializados, contribuir al conocimiento científico y tecnológico, además de plantear soluciones ante diversas problemáticas de nuestra sociedad.
• **Biotecnología**	Especialista con habilidades para realizar investigaciones de ciencia básica o aplicada en el campo de la biotecnología, generado conocimientos biológicos innovadores que permitan desarrollar tecnologías de vanguardia aplicables en el sector industrial, alimentario y farmacéutico. Poseerá la capacidad docente de transferir los conocimientos adquiridos y dar continuidad a la formación de recursos humanos altamente capacitados, tanto a nivel teórico como experimental.
• **Ciencia y Tecnología de los Alimentos**	Especialista con capacidad para hacer investigación, desarrollar e innovar en el proceso de producción de alimentos. También, podrá solucionar los problemas que se presenten en el procesamiento, teniendo como objetivo la generación y desarrollo de alimentos de alta calidad, que satisfagan las demandas de los consumidores, mediante el desarrollo y/o mejora de las tecnologías aplicadas en el proceso de producción.

• **Ecología y Medio Ambiente**	Especialista con habilidades en distintas áreas relacionadas con la evaluación de la ecología de los seres vivos, los ecosistemas, la identificación de sus amenazas y el uso sustentable de recursos y su manejo. Serán capaces de realizar investigación original y de vanguardia que fundamente el proceso de toma de decisiones en cuanto a ecología y manejo ambiental. Estas habilidades les dan a los egresados posibilidades de aplicar sus conocimientos en universidades, centros de investigación, gobierno e iniciativa privada.
• **Horticultura**	Profesionista con estudios de posgrado capaz de enfocar, diagnosticar y desarrollar alternativas de solución para problemas cambiantes y prácticas sustentables en la producción de alimentos. Será capaz de visualizar un problema desde un enfoque académico y de implementar soluciones con base al método científico. Estará preparado para formar recursos humanos especializados y tendrá experiencia en procesos editoriales que le permitan exponer sus propuestas en foros nacionales e internacionales.
• **Nutrición**	Doctor/a especializado en un enfoque integral del estudio de la nutrición y la influencia del entorno socio-cultural; así como en áreas de diagnóstico de desbalances nutricios, promoción de salud y prevención de enfermedades relacionadas al metabolismo humano. Conciente y reflexivo sobre las problemáticas de la sociedad en su ámbito profesional, capaces de desarrollarse con éxito en la docencia y/o la investigación científica, la consultoría e incluso emprender su propia empresa relacionada con su área de formación.
• **Microbiología**	Especialista con habilidades técnicas, diagnósticas y científicas para realizar investigaciones de ciencia básica o aplicada, en el campo de la inocuidad alimentaria, microbiología ambiental, microbiología clínica, agroindustrial y biotecnológica. Con cobertura de estudio desde los procesos de infección y respuesta inmunológica, hasta los mecanismos de resistencia e interacción con el medio ambiente. Inlcuye los estudios de microbioma, así como estudios básicos de nuevos antibacterianos y prebióticos. Podrá participar en procesos de desarrollo e innovación para promover transferencia tecnológica.
• **Toxicología**	Especialista en desarrollar investigación científica en toxicología, realizar evaluaciones de manejo ambiental en diversas actividades productivas que se desarrollan en los diversos ecosistemas. Podrá estudiar los impactos que generan tales actividades y propondrá soluciones para un desarrollo sustentable. En alimentos, adquirirá la capacidad para determinar y extrapolar efectos adversos de agentes tóxicos, observados en modelos biológicos experimentales.

Por lo anteriormente fundamentado, el presente plan de estudios del **Programa de Doctorado en Ciencias, coadyuvará a lograr plenamente la Visión del CIAD**: "*Ser un centro público de investigación con reconocimiento internacional por su calidad científica, sus programas de posgrado, sus aportes a la innovación tecnológica y social, su contribución a la transición hacia la sociedad del conocimiento y por estar altamente vinculado a las necesidades de la sociedad y ser*

punto de referencia en el diseño y evaluación de políticas públicas en las áreas de alimentación, nutrición, salud, desarrollo regional y recursos naturales."

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PLAN DE ESTUDIOS

El programa de Doctorado en Ciencias tiene una estructura curricular de hasta 8 semestres con asignatiuras obligatorias, optativas conceptuales-metodológicas y optativas por opción terminal, distribuidas a lo largo del programa. Las asignaturas obligatorias proporcionan a los y las estudiantes las bases contextuales, teóricas y filosóficas de la ciencia, así como los instrumentos para su comunicación y difusión. Al finalizar el programa, los estudiantes provenientes de maestría deberán haber completado al menos 262 créditos totales de un total de 302-310 créditos que abarca el programa.

Como asignaturas de formación y obligatorias de dicho programa se incluyen Metodología de la investigación en el primer semestre y los Seminarios de Investigación II al VIII y Tesis del primero al octavo semestre.

Dentro del plan de estudios y dependiendo de la opción terminal en que desarrolle su investigación, el/la estudiante es guiado por su director de tesis para la selección de las asignaturas optativas que complementen su formación según las Líneas de Generación y/o Aplicación del Conocimiento (LGAC) afines a su trabajo doctoral.

Estas asignaturas ofrecen una amplia flexibilidad para que cada estudiante, diseñe en acuerdo co su director de tesis, su propio proceso de formación a partir de su proyecto de investigación ofreciendo una salida terminal en áreas del conocimiento específicas. En cada opción terminal, se consideran las siguientes asignaturas organizadas por cada de las LGAC en las que se realiza la investigación en CIAD. El listado de asignaturas optativas se muestra a detalle en el siguiente apartado (Tabla 2).

A la fecha, el presente documento integra los contenidos programáticos actuales del plan de estudios del Doctorado en Ciencias, con las enmiendas y registros promovidos por las actualizaciones presentadas y validads ante el Comité de Docencia en la pasada reunión del mes de julio de 2021.

Estructura y mapa curricular del Programa Doctorado en Ciencias

La estructura curricular de las asignaturas del plan de estudios se muestra en la Tabla 1, que muestra una estructura organizada con carga en horas/semana y valor en créditos en los 8 semestres que comprende el programa. Asimismo, la **Tabla 2, muestra las asignaturas optativas por opciones terminales**; mientras que la **Tabla 3, muestra las opciones terminales vigentes y las LGAC asociadas**.

Tabla 1. Mapa Curricular del Doctorado en Ciencias

			HORAS SEMANALES			
LISTA DE ASIGNATURAS	**CLAVE**	**SERIACIÓN**	**TEORIA**	**PRÁCTICA**	**TOTAL**	**CRÉDITOS**
1° CICLO (1er. Semestre)						
Metodología de la investigación	315		2	16	18	20
Curso de inglés**	417		6		6	2
Optativa						6-10
SUMA			2*	16*	18*	**26-30**

2° CICLO (2do. Semestre)						
Seminario de Investigación II	308	307	2	16	18	20
Tesis I	409		2	6	8	10
Optativa						6-10
SUMA			4*	22*	26*	**36-40**
3° CICLO (3er. Semestre)						
Seminario de Investigación III	309	308	2	16	18	20
Tesis II	410	409	2	16	18	20
SUMA			4*	32*	36*	**40**
4° CICLO (4to. Semestre)						
Seminario de Investigación IV	310	309	2	16	18	20
Tesis III	411	410	2	16	18	20
SUMA			4*	32*	36*	**40**
5° CICLO (5to. Semestre)						
Seminario de Investigación V	311	310	2	16	18	20
Tesis IV	412	411	2	16	18	20
SUMA			4*	32*	36*	**40**
6° CICLO (6to. Semestre)						
Seminario de Investigación VI	312	311	2	16	18	20
Tesis V	413	412	2	16	18	20
SUMA			4*	32*	36*	**40**
7° CICLO (7mo. Semestre)						
Seminario de Investigación VII	313	312	2	16	18	20
Tesis VI	414	413	2	16	18	20
SUMA			4*	32*	36*	**40**
8° CICLO (8avo. Semestre)						
Seminario de Investigación VIII	314	313	2	16	18	20
Tesis VII	415	414	2	16	18	20
SUMA			4*	32*	36*	**40**

**** Para cada semestre deberán sumarse las horas teóricas y prácticas de las materias básicas y optativas***

302-310 créditos totales

*****Curso de inglés para estudiantes con TOEFL 475-500***

Estudiantes provenientes de licenciatura deberán cubrir un mínimo de 302 créditos totales
Estudiantes provenientes de Maestría deberán cubrir un mínimo de 262 créditos totales

Tabla 2.- CURSOS OPTATIVOS POR OPCIONES TERMINALES

LISTA DE ASIGNATURAS OPTATIVAS	CLAVE	SERIACIÓN	HORAS SEMANALES			CRÉDITOS
			TEORIA	PRÁCTICA	TOTAL	
CONCEPTUALES Y METODOLÓGICAS						
Métodos estadísticos	102		4	0	4	8
Principios de enseñanza-aprendizaje en las Ciencias	9260		3	1	4	7
1.- ACUICULTURA						
Administración de empresas acuícolas	9041		1	2	3	4
Bioeconomía acuícola	9049		3	1	4	7
Tópicos selectos: genética aplicada a la acuicultura	9063		3	1	4	7
Parasitología de peces marinos	9081		3	1	4	7
Técnica de investigación: reproducción de peces	9093		1	2	3	4
Comportamiento animal	9135		2	1	3	5
Elaboración y análisis de proyectos	9137		3	1	4	7
Acuicultura	9172		5	2	7	12
Prospectiva estratégica aplicada a la acuicultura	9173		2	4	6	8
Reproducción de peces marinos	9176		3	3	6	9
Endocrinología de peces	9179		3	0	3	6
Hematología de organísmos acuáticos	9180		2	2	4	6
Tecnología e inocuidad de alimentos acuícolas	9182		4	2	6	10
Comportamiento animal y evolución	9225		3	2	5	8
Histología normal y patológica de los peces	9249		4	4	8	12
Bacteriología de organísmos acuáticos	9267		3	2	5	8
Patología de camarones	9268		2	3	5	7
2.- BIOQUÍMICA						
Bioquímica	9021		4	0	4	8
Técnica selecta: separación y purificación de proteínas	9028		1	2	3	4
Enzimas y cinética enzimática	9058	9021	3	0	3	6
Bioquímica de invertebrados	9070		4	0	4	8

Glicobiología	9103		4	0	4	8
Fisiología Animal Comparada	9133		4	0	4	8
Biología Celular	9188		4	0	4	8
Cromatografía líquida de alta presión de biomoléculas	9230		1	3	4	5
LISTA DE ASIGNATURAS OPTATIVAS	**6. CLAVE**	**7. SERIACIÓN**	**8. HORAS SEMANALES**			**9. CRÉDITOS**
			TEORIA	**PRÁCTICA**	**TOTAL**	
2.- BIOQUÍMICA						
Regulación enzimática de las rutas metabólicas	9245	9021	4	0	4	8
Proteómica	9251	9021	3	1	4	7
Tópicos en química y bioquímica estructural	9256	**9258**	2	0	2	4
Tópicos selectos de bioquímica: Poblaciones microbianas y medio ambiente	9259	9021	4	0	4	8
Fitohormonas: aspectos moleculares durante el desarrollo y el estrés de plantas	9280		3	0	3	6
Genética molecular	9289	9021, 9147	4	0	4	8
Bioquímica animal	9294		4	0	4	8
3.- BIOPOLÍMEROS						
Síntesis, aislamiento y modificación de polímeros	9104		3	0	3	6
Química física I	9105		4	0	4	8
Química física II	9106		3	1	4	7
Caracterización y propiedades físicas de polímeros	9139		4	1	5	9
Aplicaciones de polisacáridos	9186	9231	3	0	3	6
Polisacáridos alimentarios	9231		2	2	4	6
Materiales biopoliméricos	9232		2	2	4	6
Temas selectos de análisis	9269		2	2	4	6
4.- BIOTECNOLOGÍA						
Bioprocesos	9108		3	1	4	7
Cultivo in vitro de tejidos vegetales	9109		3	3	6	9
Ingeniería genética vegetal	9110		3	3	6	9
Biología computacional	9131		1	4	5	6

Evaluación de la expresión génica	9132		3	0	3	6
Técnica de investigación: técnicas básicas de biología molecular	9146	9021, 9073	2	4	6	8
Biología molecular	9147	9021. 9073	4	0	4	8
Biofísica molecular	9148		4	0	4	8
Temas selectos: Bases moleculares del cáncer	9224		4	0	4	8
Biotecnología agroindustrial	9166		3	2	5	8
Introducción a la nanotecnología con énfasis en sus aplicaciones biológicas	9183		4	0	4	8
Química computacional básica	9184		2		3	5
Probióticos: avances biotecnológicos	9252		3	0	3	6
Biofísica avanzada	9258	9148	3	2	5	8
Transcriptómica: Secuenciación masiva de RNA	9262	9147	2	3	5	7
LISTA DE ASIGNATURAS OPTATIVAS	**6. CLAVE**	**7. SERIACIÓN**	**8. HORAS SEMANALES**			**9. CRÉDITOS**
			TEORIA	**PRÁCTICA**	**TOTAL**	
5.- CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS						
Ciencia de la carne y productos cárnicos	9008		3	0	3	6
Tecnología de la carne y productos cárnicos	9009		1	6	7	8
Ingeniería y procesamiento de frutas y hortalizas I	9010		2	3	5	7
Ingeniería y procesamiento de frutas y hortalizas II	9011		2	3	5	7
Fisiología y bioquímica de frutas y hortalizas	9014		3	0	3	6
Manejo postcosecha de frutas y hortalizas	9015	9014	2	3	5	7
Análisis de alimentos	9016		2	3	5	7
Química y bioquímica de los alimentos	9024		2	2	4	6
Análisis instrumental e interpretación estadística en temas selectos	9053		1	2	3	4
Estadística multivariada. Principios y aplicaciones	9055		3	2	5	8
Técnica de Investigación: análisis fisiológico y de control de calidad de frutas y hortalizas.	9062		1	2	3	4
Bioquímica vegetal	9073		4	0	4	8

Manejo y tecnología de productos pesqueros	9088		3	2	5	8
Composición bioquímica y calidad de productos pesqueros	9089		3	2	5	8
Sistemas de calidad y evaluación de riesgos en alimentos	9098		2	2	4	6
Fitoquímica	9125		4	0	4	8
Procesamiento mínimo de frutas y hortalizas	9126		4	0	4	8
Granos para consumo humano	9141		4	0	4	8
Tecnica de investigación. Procesamiento de granos	9142		1	2	2	4
Técnica selecta. Análisis de alimentos mediante cromatografía de líquidos acoplada a espectrometria de masas.	9152		1	2	3	4
Evaluación sensorial de los alimentos.	9153		3	2	5	8
Ciencia y tecnología de productos lácteos	9154		3	2	5	8
Técnica de Investigación. Envases de alimentos	9155		1	2	3	4
Tecnología de los alimentos	9156		4	2	6	10
Tecnología de materiales de envases	9162		**3**	**2**	**5**	**8**
Envasado de alimentos y vida de anaquel	9163	9162	3	2	5	8
Antioxidantes en alimentos	9165		4	0	4	8
Estadística cualitativa: introducción y aplicación	9174		2	4	6	8
Alimentos funcionales	9185		4	0	4	8
Diseño y desarrollo de productos alimenticios	9191		3	1	4	7
LISTA DE ASIGNATURAS OPTATIVAS	**6. CLAVE**	**7. SERIACIÓN**	**8. HORAS SEMANALES**			**9. CRÉDITOS**
			TEORIA	**PRÁCTICA**	**TOTAL**	
5.- CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS						
Funcionalidad de ingredientes alimentarios	9255	9024	3	2	5	8
Conservación de alimentos	9257		4	2	6	10
Tecnologías no convencionales para el procesamiento de alimentos	9270		3	3	6	9
Materiales compuestos	9273		4	2	6	10
Técnicas espectroscópicas de análisis: Principios y Aplicaciones.	9283		3	2	5	8
Formulación y presentación de proyectos	9285		1	2	3	4
Emprendimiento de alto impacto para aplicación a la investigación científica	9286		2	2	4	6

Técnica de investigación. Cromatografía: Principios y aplicación	9287		1	2	3	4
Análisis instrumental avanzado	9293	9053	2	2	4	6
6.- ECOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE						
Ecología acuática	9048		4	0	4	8
Dinámica de poblaciones	9052		4	0	4	8
Fauna del Golfo de California	9061		1	4	5	6
Técnica de Investigación: aplicaciones de la percepción remota en el manejo ambiental.	9080		1	2	3	4
Biogeografía	9096		2	2	4	6
Evaluación de indicadores para medir la efectividad del manejo de los recursos naturales	9112		2	4	6	8
Conservación de recursos naturales	9113		4	0	4	8
Manejo ambiental en zonas costeras	9149		3	2	5	8
Ecología y manejo integral de ecosistemas	9157		3	2	5	8
Ecología y conservación de aves	9177		2	3	5	7
Análisis de las relaciones sociedad-naturaleza	9178		1	4	5	6
Ecología del parasitismo	9261		4	0	4	8
Sistemas de información geográfica	9266		2	2	4	6
Herramientas geoquímicas e isotópicas para el estudio del cambio global: geocronología y geoquímica sedimentaria	9277		4	0	4	8
7.- HORTICULTURA						
Enfermedades postcosecha de cultivos hortofrutícolas	9047		3	2	5	8
Fisiología vegetal avanzada	9059		3	2	5	8
Nutrición vegetal	9074		3	2	5	8
Anatomía y morfología de la reproducción de plantas hortícolas	9094		3	2	5	8
Micología aplicada	9171		3	2	5	8
Manejo integrado de plagas	9236		3	2	5	8
Fitopatología Avanzada	9290		3	0	3	6
Hongos y oomicetes fitopatógenos	9291		3	1	4	7
8.- MICROBIOLOGÍA						
Microbiología y sanidad de los alimentos	9017		2	3	5	7
Técnicas de control de poblaciones microbianas	9114		2	2	4	6

Microbiología ambiental	9116		2	3	5	7
Métodos de análisis bacteriológicos en sistemas acuáticos	9181		2	2	4	6
Caracterización microbiológica por técnicas moleculares	9250		2	3	5	7
Microbiología molecular	9278		3	2	5	8
LISTA DE ASIGNATURAS OPTATIVAS	**6. CLAVE**	**7. SERIACIÓN**	**8. HORAS SEMANALES**			**9. CRÉDITOS**
			TEORIA	**PRÁCTICA**	**TOTAL**	
9.- NUTRICIÓN						
Evaluación del estado de nutrición	9001		2	3	5	7
Vitaminas y minerales	9003		3	0	3	6
Tópicos de nutrición clínica	9013		2	0	2	4
Seguridad alimentaria e intervención en nutrición	9079		4	0	4	8
Caracterización in vitro de la respuesta inmune en vertebrados	9117		1	2	3	4
Principios básicos de epidemiología	9118		4	0	4	8
Lípidos en nutrición	9119		3	0	3	6
Inmunología avanzada	9158	9190	3	0	3	6
Nutrición geríatrica	9159		3	1	4	7
Nutrición y metabolismo	9164		5	2	7	12
Regresión lineal en la investigación epidemiológica	9189		2	2	4	6
Inmunología	9190		4	0	4	8
Nutrición-Infección	9220		3	2	5	8
Nutrición animal	9223		3	0	3	6
Diseño de estudios epidemiológicos	9229		2	2	4	6
Nutrigenómica y nutrigenética	9235		3	0	3	6
Introducción a la epidemiología	9248		2	2	4	6
Salud publica	9279		3	0	3	6
Revisiones sistemáticas y meta-análisis	9292		2	0	2	4
10.- TOXICOLOGÍA						
Toxicología de alimentos	9019		3	0	3	6
Técnica de Investigación: detección y cuantificación de residuos tóxicos en alimentos	9044		1	2	3	4
Tópicos de toxicología en alimentos	9066		3	0	3	6
Ecotoxicología	9084		3	2	5	8
Fundamentos de toxicología	9274		4	0	4	8

Tabla 3. Opciones terminales y líneas de generación y aplicación del conocimiento (LGAC) asociadas.

	Opciones terminales	Líneas de generación y aplicación del conocimiento
1	**Acuacultura**	Reproducción y nutrición de organismos acuáticos Patología de organismos acuáticos
2	**Ecología y medio ambiente** (antes Manejo ambiental)	Ecología
		Conservación de recursos naturales
3	**Nutrición**	Nutrición y metabolismo Nutrición pública y salud
4	**Microbiología**	Microbiología de alimentos Microbiología ambiental
5	**Bioquímica**	Enzimas y cinética enzimática Biología molecular Bioquímica de proteínas y glicanos
6	**Toxicología**	Ecotoxicología Toxicología de alimentos
7	**Biopolímeros**	Polisacáridos alimentarios Fisicoquímica de polímeros
8	**Biotecnología**	Bioprocesos y cultivos in Vitro Biotecnología de organismos marinos
9	**Ciencia y Tecnología de los Alimentos** (antes Tecnología de los alimentos)	Tecnologías de conservación y preservación de alimentos Calidad e inocuidad de alimentos Desarrollo de nuevos productos alimenticios Tecnología de alimentos de origen marino Tecnología de alimentos provenientes de animales terrestres
10	**Horticultura** (antes Agricultura protegida)	Manejo protegido y control de cultivos Control de patógenos en vegetales Respuestas fisiológicas a tratamientos de productos hortofrutícolas

Requisitos de egreso

Para la obtención del grado en el programa de Doctorado en Ciencias, el/la estudiante deberá cumplir con lo estipulado en el Reglamento de Programas Académicos, según se describe en el *Capítulo IX, Requisitos de permanencia y obtención del grado* y de acuerdo del siguiente articulado.

El documento completo del Reglamento de los Programas Académicos v.2017 vigente, podrá ser consultado en: *https://www.ciad.mx/posgrados/images/docs/reglamentos_formatos/Reglamento-de-los-Programas-de-Posgrados-2017_.pdf*

Artículo 82°. Quienes estudian un posgrado en el CIAD deben mantener un promedio general acumulado mínimo de 8.0 y no deberán haber reprobado más de dos cursos para tener derecho a obtener el título. El curso reprobado deberá aprobarse dentro de los dos semestres posteriores para recuperar su estado de estudiante regular. Quienes estudian un posgrado en el CIAD deberán acumular un mínimo de créditos establecidos en el Art. 38 de este Reglamento.

Artículo 83°. Quienes estudian un posgrado en el CIAD solicitarán por escrito a la CPA la presentación de la defensa de su tesis y examen de grado, cuando:

a) Entreguen la autorización escrita de la persona responsable de la dirección de tesis (y de la persona responsable de la co-dirección, cuando aplique).
b) Cumplan con el mínimo de créditos requeridos por el Programa, y un promedio mínimo general acumulado de 8.0.
c) c) Cumplan con los requisitos establecidos en los artículos del Capítulo IX de este Reglamento.
d) d) Se reciban en la CPA los votos aprobatorios de todos los miembros de su comité para proceder a imprimir y empastar la tesis. Los ejemplares empastados deberán recibirse tres días hábiles antes de la fecha solicitada para la presentación de su examen de grado. Para alcanzar este punto, deberán proceder de acuerdo a lo indicado en los Art. 86° y 87° de este Reglamento.

Artículo 84°. Quienes estudian un doctorado en el CIAD, además de cumplir los requisitos del Art. 83°, deberán contar con la candidatura al doctorado y haber publicado, en primer lugar de autoría, un artículo en una revista incluida en el Índice de Revistas Mexicanas de Investigación Científica y Tecnológica del CONACCYT, el Science Citation Index (antes ISI) y los índices evaluados y aceptados por el Comité de Docencia. Además, deberán presentar acuse de recibo de al menos un segundo artículo. O bien, haber publicado un artículo de investigación original en una revista con las características anteriormente mencionadas, más el envío de una solicitud de patente. Todos los productos deben ser derivados de su tesis doctoral y al menos un artículo debe ser de investigación original. Para el caso del Doctorado en Desarrollo Regional, se reconoce un capítulo de libro, con índice ISBN, circulación nacional o internacional y editada por una editorial de reconocido prestigio en el ámbito de la investigación. Una editorial de reconocido prestigio debe garantizar que tiene un arbitraje estricto y un dictamen, mismo que se debe de entregar. Los libros publicados por el CIAD sólo serán considerados si hay evidencia de un arbitraje estricto y si los autores no han participado directamente en el proceso de arbitraje.

Artículo 85°. Quien estudia un posgrado en el CIAD deberá entregar el manuscrito de su tesis a la persona responsable de la dirección de tesis, quien firmará de recibido con copia para la CPA o para la persona que funge como Responsable Académico. A partir de entonces, la persona responsable de la dirección de tesis tendrá 15 días hábiles para regresar el manuscrito revisado al o a la estudiante, quien deberá hacer las correcciones en 10 días hábiles máximo y regresar el manuscrito a la persona responsable de la dirección de tesis, misma que dispondrá de 10 días hábiles máximo para revisar o hacer las observaciones pertinentes y regresarlo al o a la estudiante para que en 5 días hábiles lo corrija. En caso de necesitar una última corrección, ésta deberá realizarse en un término de dos a tres días por cada parte (persona responsable de la dirección de tesis y estudiante). Estos pasos pueden omitirse si la persona responsable de la dirección de tesis da la aprobación de la tesis y se continúa con el Art. 86°.

Artículo 86°. Una vez obtenida la aprobación de la persona responsable de la dirección de tesis, el manuscrito con las copias impresas o electrónicas correspondientes al número de miembros de su Comité deberá ser entregado a la CPA para la preparación de los oficios de entrega. El o la estudiante entregará el escrito a cada miembro del Comité, quienes firmarán de recibido y tendrán 10 días hábiles para una primera revisión. Una vez que se haya regresado la tesis, el o la estudiante tendrá hasta 10 días hábiles para realizar las correcciones y acatar o refutar las sugerencias de los miembros del Comité. Después de este plazo, el o la estudiante deberá entregar de nuevo las copias impresas o electrónicas a la CPA para la elaboración de un nuevo oficio de entrega. El o la estudiante entregará el escrito a cada miembro del Comité, quienes firmarán de recibido y tendrán 5 días hábiles más para que verifiquen los cambios y, en su caso, aprueben por escrito dicho manuscrito, otorgando el voto aprobatorio.
Una vez aprobado el manuscrito por todos los miembros del comité, el o la estudiante entregará el documento a la CPA para la revisión y aprobación de su estilo y forma. La aprobación de estilo y forma no debe exceder tres días hábiles.

Artículo 87°. El manuscrito elaborado y aprobado de acuerdo al Art. 86° es la forma final de la tesis. Es obligación del o la estudiante entregar a la CPA la tesis en versión digital y empastada después de obtener los votos aprobatorios de cada miembro del comité. El o la estudiante debe entregar un ejemplar empastado a cada uno de los integrantes de su Comité de Tesis, uno para la biblioteca y otro para la CPA antes del seminario de defensa y examen de grado, como se indica en el inciso d) del Art. 83°.

Artículo 88°. En caso de que el o la estudiante no apruebe el examen de grado, tendrá derecho a una segunda oportunidad en un tiempo establecido por el Comité de Tesis, no mayor a un mes. En ese caso, además del Comité de Tesis, estará presente por lo menos una persona designada por el Comité de Docencia, ajena al Comité de Tesis.

Para el caso de estudiantes de Doctorado, previo a su examen de grado, es necesario haber aprobado los exámenes predoctorales, según lo marca el Artículo 64° del Reglamento de posgrados vigente, que al calce estipula:

Artículo 64° Quienes estudian un doctorado en el CIAD podrán solicitar a la CPA la presentación de sus exámenes predoctorales cuando cumplan los siguientes requisitos:

a) Haber aprobado los créditos correspondientes a los cursos requeridos por la persona responsable de la dirección de tesis y el Comité de Tesis.
b) Haber presentado y aprobado su propuesta de tesis doctoral.
c) Haber enviado al menos un artículo derivado de su tesis para ser considerado para publicación en una revista que cumpla los requisitos del Art. 84°.

La presentación de los exámenes predoctorales se realiza según lo descrito en el Anexo 5 del Reglamento vigente.

El documento completo del Reglamento de los Programas Académicos .2017 vigente, podrá ser consultado en: *https://www.ciad.mx/posgrados/images/docs/reglamentos_formatos/Reglamento-de-los-Programas-de-Posgrados-2017_.pdf*

PROGRAMAS DE ASIGNATURAS

Programas de asignaturas básicas y obligatorias

Doctorado en Ciencias

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Metodología de la Investigación
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dra. Ana Ma. Calderón de la Barca Dra. Elisa M. Valenzuela Soto
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Doctorado en Ciencias

4. CICLO O ÁREA:	Básica 1er. Semestre	5. CLAVE:	315			
6. SERIACIÓN:	(308) Seminario de Investigación II	7.	HTS	HPS	THS	C
			2	16	18	20

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	32 horas teóricas y 256 horas prácticas = Total 288 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

Preparar al alumno para que elabore y presente en forma escrita su propuesta de investigación para tesis de grado, la cual deberá ser en forma individual e independiente.

Adicionalmente que constituya un foro ante la comunidad académica del CIAD, para el análisis y discusión de las propuestas y avances de investigación de los doctorantes a fin de enriquecer sus trabajos, desarrollar sus habilidades como sustentantes y fortalecer su formación científica.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

El programa de posgrado de Doctorado de CIAD, tiene como principal objetivo la formación de investigadores, por lo que esta asignatura es primordial para que el alumno aprenda a desarrollar una propuesta de investigación de manera independiente.

Adicionalmente, el desarrollo de habilidades en este seminario, permitirá que el estudiante se prepare para la redacción de publicaciones científicas y la presentación pública de los resultados de su investigación.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
32	**UNIDAD I.** ● Revisión de temas variados en función de la selección realizada por el alumno.	Que el alumno realice la revisión de la literatura pertinente al tema de su elección.
256	**UNIDAD II.** El contenido de la presentación podrá consistir en la propuesta de tesis, los avances de la investigación o la problemática presentada durante el desarrollo del proyecto. La presentación de avances de investigación debe incluir: ● Título ● Introducción ● Antecedentes incluyendo justificación ● Planteamiento de la hipótesis. Indicar los cambios realizados al proyecto original, si existen. ● Metodología En el caso de presentar propuesta de tesis, ésta debe incluir: ● Título ● Antecedentes y justificación ● Hipótesis ● Objetivos ● Metodología ● Calendarización	Elaboración y presentación de la propuesta de investigación. La temática será presentada a lo largo del curso, guiado por los coordinadores de seminario de investigación de doctorado.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:
Comprende La revisión de literatura específica del tema y línea de investigación elegido por el alumno, así como la elaboración de la propuesta escrita de la investigación.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

La bibliografía dependerá del tema seleccionado e incluirá:

- Libros, Publicaciones periódicas y ligas electrónicas a páginas web relacionadas con el tema de investigación.

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:
La evaluación del curso será en base a lo establecido por los coordinadores del curso. El esquema que se sugiere para la evaluación es:

*Presentación:	30%
Documento escrito:	25%
Comité de tesis:	25%
Coordinadores:	20%
TOTAL	100%

* Para la evaluación de la presentación se considerarán 4 puntos básicos**:

- Formato: Se dará énfasis al diseño en la presentación (distribución y claridad de la información que se presenta).

- Fundamentos teóricos: Se dará énfasis al planteamiento teórico del trabajo que sustenten la hipótesis y los objetivos planteados.

- Resultados: Dada la diversidad de nuestra comunidad, en este apartado se recomienda anteponer la coherencia de los datos para emitir una calificación.

- Discusión y respuestas al público: Se hará énfasis en la capacidad del expositor para integrar sus resultados, compararlos con otros de la literatura, explicando sus coincidencias y divergencias. Además se considerará su habilidad para responder a las preguntas de público.

**La evaluación de cada apartado será en una escala del 5 al 10, donde 5 es la calificación mínima y 10 la máxima. La calificación final será el promedio de los puntos obtenidos, los cuales representarán el 30% de la calificación final.

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Seminario de investigación II
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Profesores asignados por ciclo Dr./a.
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Doctorado en Ciencias

4. CICLO O ÁREA:	Básica 2do. Semestre	5. CLAVE:	308			
6. SERIACIÓN:	307 Seminario Investigación I	7.	HTS	HPS	THS	C
			2	16	18	20

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	32 horas teóricas y 256 horas prácticas = Total 288 horas

9. OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA:

Preparar al alumno para que elabore y presente en forma oral su propuesta de investigación.

Durante la presentación de la propuesta de investigación, se constituirá un foro ante la comunidad académica del CIAD, para el análisis y discusión de las propuestas y los avances de investigación de los estudiantes de doctorado; de esta manera el curso permitirá enriquecer sus trabajos, desarrollar sus habilidades como sustentantes y fortalecer su formación científica.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

El programa de Doctorado de CIAD, tiene como principal objetivo la formación de investigadores, por lo que esta asignatura es primordial para que el alumno aprenda a desarrollar y presentar oralmente una propuesta de investigación en forma individual e independiente.

Adicionalmente, el desarrollo de habilidades en este seminario permitirá que el estudiante se prepare para la presentación pública de los resultados de su investigación.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
32	**UNIDAD I.** ● Revisión de temas variados en función de la selección realizada por el alumno acorde a su trabajo de investigación.	Que el alumno realice la revisión de la literatura pertinente al tema de su elección.
256	**UNIDAD II.** El contenido de la presentación podrá consistir en la propuesta de tesis, los avances de la investigación o la problemática presentada durante el desarrollo del proyecto. La presentación de avances de investigación debe incluir: ● Título ● Introducción ● Antecedentes incluyendo justificación ● Planteamiento de la hipótesis. ● Metodología En el caso de presentar propuesta de tesis, ésta debe incluir: ● Título ● Antecedentes ● Hipótesis ● Objetivos ● Metodología ● Calendarización	Elaboración y presentación de la propuesta de investigación. La temática será presentada a lo largo del curso, guiado por los coordinadores de seminario de investigación de doctorado.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:
Comprende revisión de literatura específica del tema y línea de investigación elegido por el alumno, así como la presentación oral de la propuesta de investigación.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:
La bibliografía dependerá del tema seleccionado e incluirá:

- Libros, publicaciones periódicas y ligas electrónicas a páginas relacionadas con el tema de investigación.

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:
La evaluación del seminario será en base a lo establecido por los coordinadores del curso. El esquema que se sugiere para la evaluación es:

*Presentación:	30%
Documento escrito:	25%
Comité de tesis:	25%
Coordinadores:	20%
TOTAL	100%

* Para la evaluación de la presentación se considerarán 4 puntos** básicos:

- Formato: Se dará énfasis al diseño en la presentación (distribución y claridad de la información que se presenta).

- Fundamentos teóricos: Se dará énfasis al planteamiento teórico del trabajo que sustenten la hipótesis y los objetivos planteados.

- Resultados: Dada la diversidad de nuestra comunidad, en este apartado se recomienda anteponer la coherencia de los datos para emitir una calificación.

- Discusión y respuestas al público: Se hará énfasis en la capacidad del expositor para integrar sus resultados, compararlos con otros de la literatura, explicando sus coincidencias y divergencias. Además se considerará su habilidad para responder a las preguntas de público.

**La evaluación de cada apartado será en una escala del 5 al 10, donde 5 es la calificación mínima y 10 la máxima. La calificación final será el promedio de los puntos obtenidos, los cuales representarán el 30% de la calificación final.

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA:	Tesis I
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA:	Director de tesis de grado
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Doctorado en Ciencias

4. CICLO O ÁREA:	Básica II Semestre Doctorado	5. CLAVE:	409			
6. SERIACIÓN:		7.	HTS	HPS	THS	C
			2	6	8	10

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	32 horas teóricas y 96 horas prácticas = Total 128 horas

9. OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA:

OBJETIVO GENERAL.
El objetivo de este curso y los subsecuentes en seriación Tesis II a VII; es dar seguimiento por parte del director y comité de tesis, al avance del estudiante en la realización de su propia tesis de grado.

OBJETIVOS PARTICULARES.

a) Revisar en conjunto estudiante, director y miembros del Comité de tesis, el diseño y la logística general del trabajo de tesis al inicio de su investigación, así como antes de que finalice el semestre.

b) Revisar los avances logrados para dar recomendaciones de seguimiento o replantear parte o todo el trabajo de investigación y estimular en el estudiante el desarrollo de habilidades necesarias para su trabajo práctico de tesis.

c) Inducir en el estudiante una actitud crítica hacia su propio trabajo de investigación, para que detecte lo inesperado y pueda usarlo a su favor; así como los errores y pueda repararlos desde un inicio de su trabajo de investigación primaria

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

La actividad medular del estudiante del programa de Doctorado en Ciencias es su tesis de grado. Por tanto, la presente asignatura se vincula con la formación básica, la de habilidades y de aptitudes de todo el programa.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
16	- Diseño y planeación del trabajo práctico de investigación.	Diseñar y programar el trabajo de investigación para la tesis de grado. Organizar técnicas de análisis y diseño experimental.
20	- Entrenamiento en técnicas y metodologías para recabar los datos necesarios para contrastar la hipótesis.	Entrenar al estudiante en las técnicas necesarias para el trabajo práctico en su tema de tesis.
60	- Revisión crítica de avances de investigación.	Discutir en conjunto con el Comité los avances logrados a lo largo del semestre.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:
Reuniones diarias de trabajo entre el estudiante y el director de tesis, para analizar los resultados y problemas. Dos reuniones durante el semestre del estudiante con los miembros del Comité de tesis para discutir en la primera reunión el diseño y una segunda, para evaluar los avances.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

De acuerdo al protocolo de tesis, el estudiante estará en revisión bibliográfica continua del material relacionado con su tema de tesis, las técnicas y métodos a usar. El director de tesis y los miembros de su comité, le pueden asignar material específico de lectura, principalmente artículos de investigación.

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

El curso se acredita o no, dependiendo del desempeño del estudiante; no conlleva calificación numérica

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Seminario de investigación III
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Profesores asignados cada semestre
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Doctorado en Ciencias

4. CICLO O ÁREA:	Básica 3er. Semestre	5. CLAVE:	309			
6. SERIACIÓN:	308 Seminario Investigación II	7.	HTS	HPS	THS	C
			2	16	18	20

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	32 horas teóricas y 256 horas prácticas = Total 288 horas

9. OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA:

El objetivo general del curso consiste en preparar al alumno para que presente en forma oral y escrita su propuesta de investigación.
Durante la presentación de la propuesta, se constituirá un foro ante la comunidad académica del CIAD, para el análisis y discusión de las propuestas y los avances de investigación de los estudiantes de doctorado; de esta manera el curso permitirá enriquecer sus trabajos, desarrollar sus habilidades como sustentantes y fortalecer su formación científica.

Adicionalmente, el desarrollo de habilidades en este seminario, permitirá que el estudiante se prepare para la redacción de publicaciones científicas y la presentación pública de los resultados de su investigación.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

El programa de Doctorado de CIAD, tiene como principal objetivo la formación de investigadores, por lo que esta asignatura es primordial para que el alumno aprenda a realizar una investigación en forma individual e independiente.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
144	**UNIDAD I.** ● Revisión resultados parciales. ● Gráficas y tablas. ● Discusión. ● Conclusiones.	Que el alumno prepare el reporte parcial de avances de su investigación.
144	**UNIDAD II.** La presentación de avances de investigación debe incluir: ● Antecedentes ● Explicación oral de gráficas y tablas de resultados. ● Discusión ● Conclusiones y recomendaciones	Presentación oral de los avances de su investigación.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

El alumno será capaz de elaborar un reporte de avances de resultados de su trabajo de investigación doctoral.
Elaboración del reporte parcial de avance.
Presentación oral del avance de tesis.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

La bibliografía será pertinente al tema de tesis elegido por el alumno. Esta podrá incluir:

- Libros, publicaciones periódicas y ligas electrónicas a páginas de Internet relacionadas con el tema de investigación.

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Reporte escrito de avances:	50%
Presentación oral:	50%
TOTAL	100%

.

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Tesis II
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Director de tesis de Doctorado
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Doctorado en Ciencias

4. CICLO O AREA:	Quinto semestre	5. CLAVE:	410			
6. SERIACIÓN:	Tesis I	7.	HTS	HPS	THS	C
			2	16	18	20

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	32 hrs teóricas y 256 hrs prácticas = Total 288 horas

9. OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA:

Enseñar al alumno a organizar y desarrollar las técnicas de análisis, diseño experimental y trabajo de laboratorio requeridos en su investigación.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

En la formación de un investigador es primordial que desarrolle un trabajo de investigación, en forma individual e independiente.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
144	UNIDAD I. ● Selección de técnicas ● Pruebas preliminares ● Planteamiento de hipótesis ● Muestreo ● Diseño experimental	Organizar técnicas de análisis y diseño experimental.
144	UNIDAD II. ● Calendarización de eventos de experimentación. ● Desarrollo en laboratorio o en campo.	Programar y ejecutar la experimentación en laboratorio en campo.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

El alumno será capaz de elaborar un reporte de avances de su tesis doctoral.
Elaboración de reporte parcial de avance.
Presentación oral avance de tesis.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- De acuerdo al tema y línea de investigación elegidos por el alumno.

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Reporte de avances	50%
Presentación oral de los avances	50%
TOTAL:	100%

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Seminario de investigación IV
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Profesores asignados cada semestre
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Doctorado en Ciencias

4. CICLO O ÁREA:	Básica 4to. Semestre	5. CLAVE:	310			
6. SERIACIÓN:	309 Seminario Investigación III	7.	HTS	HPS	THS	C
			2	16	18	20

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	32 horas teóricas y 256 horas prácticas = Total 288 horas

9. OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA:

El objetivo general del curso consiste en preparar al alumno para que presente reportes de avance de su investigación doctoral en forma oral y escrita.

Durante la presentación de avances de su investigación, el alumno constituirá un foro ante la comunidad académica del CIAD para el análisis y discusión de los avances de investigación a nivel doctorado; de esta manera el curso permitirá enriquecer sus trabajos, desarrollar sus habilidades como sustentantes y fortalecer su formación científica.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

El programa de Doctorado de CIAD, tiene como principal objetivo la formación de investigadores, por lo que esta asignatura es primordial para que el alumno aprenda a realizar una investigación en forma individual e independiente.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
144	**UNIDAD I.** ● Presentación de resultados parciales. ● Gráficas y tablas. ● Discusión. ● Conclusiones.	Que el alumno prepare el reporte parcial de avance de su investigación.
144	**UNIDAD II.** La presentación de avances de investigación comprende: ● Antecedentes ● Exposición de resultados ● Explicación oral de gráficas y tablas de resultados. ● Discusión ● Conclusiones y recomendaciones	Presentación oral de los avances de su investigación.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

El alumno será capaz de elaborar un reporte de avances de resultados de su tesis doctoral.
Elaboración del reporte parcial de avance.
Presentación oral del avance de tesis.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

La bibliografía será pertinente al tema de tesis elegido por el alumno. Esta podrá incluir:

- Libros, publicaciones periódicas y ligas electrónicas a páginas de Internet relacionadas con el tema de investigación.

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Reporte escrito de avances:	50%
Presentación oral:	50%
TOTAL	100%

.

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Tesis III
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Director de tesis de Doctorado
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Doctorado en Ciencias

4. CICLO O AREA:	Sexto semestre	5. CLAVE:	411			
6. SERIACIÓN:	Tesis II	7.	HTS	HPS	THS	C
			2	16	18	20

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	32 hrs teóricas y 256 hrs prácticas = Total 288 horas

9. OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA:

Capacitar al alumno para que organice las técnicas de análisis, diseño experimental y trabajo de laboratorio para el buen desarrollo de su tesis de doctorado.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

En la formación de un investigador es primordial que desarrolle un trabajo de investigación, en forma individual e independiente.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
32	UNIDAD I. Discusión y selección de técnicas de análisis.	Organizar las técnicas de análisis requeridas en la tesis.
256	UNIDAD II. Desarrollo del trabajo experimental de la tesis de doctorado.	Ejecutar las técnicas de análisis requeridas en la tesis.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

El alumno será capaz de desarrollar y aplicar las técnicas analíticas requeridas en su tesis doctoral.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- De acuerdo al tema y línea de investigación elegidos por el alumno.

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Los créditos se acreditan o no, dependiendo del desempeño del alumno.
No es calificable.

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Seminario de investigación V
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Profesores asignados cada semestre
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Doctorado en Ciencias

4. CICLO O ÁREA:	Básica 5to. Semestre	5. CLAVE:	311			
6. SERIACIÓN:	310 Seminario Investigación IV	7.	HTS	HPS	THS	C
			2	16	18	20

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	32 horas teóricas y 256 horas prácticas = Total 288 horas

9. OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA:

El objetivo general del curso consiste en preparar al alumno para que presente reportes de avance de su investigación.

Durante la presentación de avances de su investigación, el alumno constituirá un foro ante la comunidad académica del CIAD para el análisis y discusión de los avances de investigación a nivel doctorado; de esta manera el curso permitirá enriquecer sus trabajos, desarrollar sus habilidades como sustentantes y fortalecer su formación científica.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

El principal objetivo de este programa de posgrado, es la formación de investigadores, por lo que esta asignatura es primordial para que el alumno aprenda a realizar una investigación en forma individual e independiente.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
144	**UNIDAD I.** ● Presentación de resultados parciales. ● Gráficas y tablas. ● Discusión. ● Conclusiones.	Que el alumno prepare un reporte parcial de avance de su investigación.
144	**UNIDAD II.** La presentación de avances de investigación comprende: ● Antecedentes ● Exposición de resultados ● Explicación oral de gráficas y tablas de resultados. ● Discusión ● Conclusiones ● Recomendaciones	Presentación oral de los avances de la investigación.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:
El alumno será capaz de elaborar un reporte de avances de su tesis doctoral.
Elaboración del reporte parcial de avances.
Presentación oral de los avances de la tesis.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

La bibliografía será pertinente al tema de tesis elegido por el alumno. Esta podrá incluir:

- Libros, publicaciones periódicas y ligas electrónicas a páginas de Internet relacionadas con el tema de investigación.

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Reporte escrito de avances:	50%
Presentación oral:	50%
TOTAL	100%

.

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Tesis IV
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Doctorado en Ciencias

4. CICLO O AREA:	Séptimo semestre	5. CLAVE:	412			
6. SERIACIÓN:	Tesis III	7.	HTS	HPS	THS	C
			2	16	18	20

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	32 hrs teóricas y 256 hrs prácticas = Total 288 horas

9. OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA:

Capacitar al alumno para que organice las técnicas de análisis, diseño experimental y trabajo de laboratorio para el buen desarrollo de su tesis de doctorado.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

En la formación de un investigador es primordial que desarrolle un trabajo de investigación, en forma individual e independiente.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
32	UNIDAD I. Discusión y selección de técnicas de análisis.	Organizar las técnicas de análisis requeridas en la tesis.
256	UNIDAD II. Desarrollo del trabajo experimental de la tesis de doctorado.	Ejecutar las técnicas de análisis requeridas en la tesis.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

Aprender el desarrollo y aplicación de las técnicas analíticas requeridas en su tesis doctoral.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- De acuerdo al tema y línea de investigación elegidos por el alumno.

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Los créditos se acreditan o no, dependiendo del desempeño del alumno.
No es calificable.

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Seminario de investigación VI
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Director de tesis de Doctorado
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Doctorado en Ciencias

4. CICLO O ÁREA:	Básica 6to. Semestre	5. CLAVE:	312			
6. SERIACIÓN:	311 Seminario Investigación V	7.	HTS	HPS	THS	C
			2	16	18	20

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	32 horas teóricas y 256 horas prácticas = Total 288 horas

9. OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA:

El objetivo general del curso consiste en preparar al alumno para que el reporte final de su investigación.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

El principal objetivo del programa de doctorado de CIAD es la formación de investigadores, por lo que esta asignatura es primordial para que el alumno aprenda a desarrollar y concluya una investigación, en forma individual e independiente.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
144	**UNIDAD I.** ● Presentación de reporte final ● Gráficas y tablas. ● Discusión. ● Conclusiones.	Que el alumno prepare el reporte final de su investigación.
144	**UNIDAD II.** El reporte final comprende: ● Exposición de resultados ● Explicación oral de gráficas y tablas de resultados. ● Discusión ● Conclusiones ● Recomendaciones	Presentación oral y defensa del desarrollo de su tesis para la preparación de examen final.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

El alumno será capaz de elaborar un reporte de final de avances de su tesis de doctorado.
Elaboración del reporte de avances
Presentación oral de los avance de la tesis doctoral antes de su examen final.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

La bibliografía será pertinente al tema de tesis elegido por el alumno. Esta podrá incluir:

- Libros, publicaciones periódicas y ligas electrónicas a páginas de internet relacionadas con el tema de investigación.

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Reporte escrito de avances:	50%
Presentación oral:	50%
TOTAL	100%

.

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Tesis V
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Doctorado en Ciencias

4. CICLO O AREA:	Octavo semestre	5. CLAVE:	413			
6. SERIACIÓN:	Tesis IV	7.	HTS	HPS	THS	C
			2	16	18	20

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	32 hrs teóricas y 256 hrs prácticas = Total 288 horas

9. OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA:

Capacitar al alumno para que finalice la parte experimental de la tesis, analice resultados y prepare el manuscrito de la tesis y presente el examen final y defensa de la tesis doctoral.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

En la formación de un investigador es primordial que desarrolle un trabajo de investigación, en forma individual e independiente.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
15	UNIDAD I. Discusión y selección de las últimas técnicas analíticas a desarrollar.	Organizar las últimas técnicas requeridas en la tesis.
256	UNIDAD II. Desarrollo del trabajo experimental final de la tesis de doctorado.	Ejecutar las técnicas de análisis requeridas en la tesis.
73	UNIDAD II. ● Preparación de la defensa de tesis ● Introducción y antecedentes ● Objetivos ● Revisión de literatura ● Materiales y métodos ● Resultados y discusiones ● Conclusiones y recomendaciones ● Bibliografía	Analizar los resultados, elaborar manuscrito de la tesis doctoral y preparar la defensa de la tesis doctoral.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

Trabajo de laboratorio, análisis de los resultados y elaboración del manuscrito.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- De acuerdo al tema y línea de investigación elegidos por el alumno.

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Los créditos se acreditan o no, dependiendo del desempeño del alumno.
Presentación de examen final o defensa de tesis.
No es calificable.

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Seminario de investigación VII
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Profesores asignados cada semestre
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Doctorado en Ciencias

4. CICLO O ÁREA:	Básica 7to. Semestre	5. CLAVE:	313			
6. SERIACIÓN:	312 Seminario Investigación VI	7.	HTS	HPS	THS	C
			2	16	18	20

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	32 horas teóricas y 256 horas prácticas = Total 288 horas

9. OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA:

El objetivo general del curso consiste en complementar la preparación del alumno para que el reporte final de su investigación.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

El principal objetivo del programa de doctorado de CIAD es la formación de investigadores, por lo que esta asignatura es primordial para que el alumno aprenda a desarrollar y concluya una investigación, en forma individual e independiente.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
144	**UNIDAD I.** ● Presentación de reporte final ● Gráficas y tablas. ● Discusión. ● Conclusiones.	Que el alumno prepare el reporte final de su investigación.
144	**UNIDAD II.** El reporte final comprende: ● Exposición de resultados ● Explicación oral de gráficas y tablas de resultados. ● Discusión ● Conclusiones ● Recomendaciones	Presentación oral y defensa del desarrollo de su tesis para la preparación de examen final.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

El alumno será capaz de elaborar un reporte de final de avances de su tesis de doctorado.
Elaboración del reporte de avances.
Presentación oral de los avance de la tesis doctoral antes de su examen final.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

La bibliografía será pertinente al tema de tesis elegido por el alumno. Esta podrá incluir:

- Libros, publicaciones periódicas y ligas electrónicas a páginas de internet relacionadas con el tema de investigación.

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Reporte escrito de avances:	50%
Presentación oral:	50%
TOTAL	100%

.

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Seminario de investigación VIII
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Profesores asignados cada semestre
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Doctorado en Ciencias

4. CICLO O ÁREA:	Básica 7to. Semestre	5. CLAVE:	314			
6. SERIACIÓN:	313 Seminario Investigación VII	7.	HTS	HPS	THS	C
			2	16	18	20

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	32 horas teóricas y 256 horas prácticas = Total 288 horas

9. OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA:

El objetivo general del curso consiste en complementar la preparación del alumno para que el reporte final de su investigación.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

El principal objetivo del programa de doctorado de CIAD es la formación de investigadores, por lo que esta asignatura es primordial para que el alumno aprenda a desarrollar y concluya una investigación, en forma individual e independiente.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
144	**UNIDAD I.** ● Presentación de reporte final ● Gráficas y tablas. ● Discusión. ● Conclusiones.	Que el alumno prepare el reporte final de su investigación.
144	**UNIDAD II.** El reporte final comprende: ● Exposición de resultados ● Explicación oral de gráficas y tablas de resultados. ● Discusión ● Conclusiones ● Recomendaciones	Presentación oral y defensa del desarrollo de su tesis para la preparación de examen final.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

El alumno será capaz de elaborar un reporte de final de avances de su tesis de doctorado.
Elaboración del reporte de avances.
Presentación oral de los avance de la tesis doctoral antes de su examen final.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

La bibliografía será pertinente al tema de tesis elegido por el alumno. Esta podrá incluir:

- Libros, publicaciones periódicas y ligas electrónicas a páginas de internet relacionadas con el tema de investigación.

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Reporte escrito de avances:	50%
Presentación oral:	50%
TOTAL	100%

.

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Tesis VI y Tesis VII
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Director de tesis doctoral
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Doctorado en Ciencias

4. CICLO O AREA:	Octavo semestre	5. CLAVE:	414, 415			
6. SERIACIÓN:	Tesis V y VI	7.	HTS	HPS	THS	C
			2	16	18	20

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	32 hrs teóricas y 256 hrs prácticas = Total 288 horas

9. OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA:

Capacitar al alumno para que finalice la parte experimental de la tesis, analice resultados y prepare el manuscrito de la tesis y presente el examen final y defensa de la tesis doctoral.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

En la formación de un investigador es primordial que desarrolle un trabajo de investigación, en forma individual e independiente.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
15	UNIDAD I. Discusión y selección de las últimas técnicas analíticas a desarrollar.	Organizar las últimas técnicas requeridas en la tesis.
256	UNIDAD II. Desarrollo del trabajo experimental final de la tesis de doctorado.	Ejecutar las técnicas de análisis requeridas en la tesis.
73	UNIDAD II. ● Preparación de la defensa de tesis ● Introducción y antecedentes ● Objetivos ● Revisión de literatura ● Materiales y métodos ● Resultados y discusiones ● Conclusiones y recomendaciones ● Bibliografía	Analizar los resultados, elaborar manuscrito de la tesis doctoral y preparar la defensa de la tesis doctoral.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

Trabajo de laboratorio, análisis de los resultados y elaboración del manuscrito.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- De acuerdo al tema y línea de investigación elegidos por el alumno.

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Los créditos se acreditan o no, dependiendo del desempeño del alumno.
Presentación de examen final o defensa de tesis.
No es calificable.

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Métodos estadísticos
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dr. Humberto González Ríos Dra. Etna Aida Peña Ramos/Dr. Martín Valenzuela
3. PROGRAMA	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O ÁREA:	I Semestre. Obligatoria	5. CLAVE:	102			
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			4	0	4	8

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	64 horas teóricas = Total 64 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

Que el estudiante aprenda los conceptos elementales de la estadística descriptiva e inferencial y las técnicas de análisis de datos poblacionales y maestrales y comprenda la significancia estadística. Que sea capaz de plantear y resolver problemas de estimación y pruebas de hipótesis, aplique los métodos adecuados para diferentes situaciones y verifique los supuestos para cada caso. Que desarrolle una actitud crítica respecto al papel de los métodos en la investigación científica, así como actitudes de responsabilidad, ética y trabajo colaborativo en el desarrollo de sus actividades.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

El conocimiento de los métodos estadísticos permitirá al alumno tener las herramientas para analizar e interpretar la información de investigadores, tanto sea la de los propios alumnos, como de las investigaciones publicadas en revistas o libros científicos.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
2	UNIDAD I. INTRODUCCION. - Descripción general de la estadística - La estadística y el método científico - El uso de la estadística en las ciencias de alimentos.	Introducir al alumno con la definición de la estadística, la descripción de los temas que cubre y la importancia de su uso.
8	UNIDAD II. ESTADISTICA DESCRIPTIVA. - Tipos de variables y escala de medición. - Distribución de frecuencia. - Tipos de gráficos. - Medidas de tendencia central. - Medidas de dispersión. - Otras estadísticas descriptivas.	Conocer las principales estadísticas descriptivas de una población de datos.
14	UNIDAD III. PROBABILIDAD Y MODELOS DE DISTRIBUCION. - Reglas básicas de cálculo de probabilidades - Esperanza matemática - Modelos de distribución de probabilidades: binomial, poisson, multinomial, normal. - Teorema central del límite - Distribución normal estándar - Distribución de t - Distribución de Chi cuadrada - Distribución de F	Describir los elementos de probabilidades, los modelos de distribución probabilística y las distribuciones derivadas del muestreo.
16	UNIDAD IV. ESTIMACION Y PRUEBA DE HIPOTESIS - Estimación puntual y de intervalo - Estimación de media poblacional - Estimación de varianza poblacional - Estimación de una proporción poblacional - La prueba de hipótesis estadística - Prueba de hipótesis sobre medias poblacionales. - Pruebas de hipótesis sobre varianzas poblacionales. - Pruebas de hipótesis sobre proporciones poblacionales.	Que el alumno conozca las bases de los métodos de estimación, las propiedades de los estimadores, el método de las pruebas de hipótesis, sus aplicaciones y sus limitaciones.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
8	UNIDAD V. ANALISIS DE LA REGRESION - La regresión lineal simple. - Método de estimación de la regresión. - Análisis de la regresión. - Coeficiente de correlación. - Regresión lineal múltiple: modelos, análisis e interpretación	Que el alumno conozca los métodos de análisis y estimación de un modelo de regresión lineal.
8	UNIDAD VI. ESTADÍSTICA NO PARAMÉTRICA. - Estimación y pruebas de hipótesis no paramétricas para medianas de una, dos o más poblaciones. - Análisis de tablas de contingencia para la independencia entre variables categóricas. - Pruebas de normalidad en una población.	Que el alumno conozca los métodos de estimación y prueba de hipótesis cuando los datos proceden de una población cuya distribución no se conoce o cuando la distribución no es normal.
8	UNIDAD VII. PRINCIPIOS DE MUESTREO. - Muestreo Aleatorio Simple. - Muestreo Aleatorio por Estrados. - Muestreo por Conglomerados. - Muestreo Sistemático.	Introducción a los principales conceptos y esquemas de muestreo. Generación de números aleatorios, marco muestral, selección de muestras, estimación y varianzas de los estimadores en los diferentes esquemas de muestreo. Que el alumno conozca el proceso.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

El curso de métodos estadísticos se impartirá en 3 clases teóricas por semana, y una clase de de aplicación que se hará en laboratorio de cómputo, donde se ejercitará lo aprendido en teoría y se resolverán los ejercicios con ayuda de un paquete estadístico. Es obligación del estudiante resolver en forma individual las tareas asignadas. Los estudiantes deberán generar datos de su propio interés y analizarlos según las técnicas y métodos aprendidos. Al final deberán presentar un trabajo final.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Infante, G. y Zárate, G. (1988). *Métodos estadísticos*. México, D.F. Ed. Trillas, p. 11-635.
- Freund, J. y Smith, R. (1989). *Estadística.* 4a. Ed. México, D.F. Prentice Hall Hispanoamericana. p. 253-271.
- Ostle, B. y Malone, L. (1988). *Statistics in Research*. 4a. Ed. The Iowa University Press. Ames, Iowa.
- Steel, R. y Torrie, J. (1989). *Principles and Procedures of Statistic a Biomedical Approach.* New York, USA. Mc Graw-Hill Book Company. p. 11-121.
- Cochran, W. (1994). *Técnicas de muestreo*. CECSA.
- Freund, R. y Littell, R. (1991). *SAS System for Regresion. SAS series in statistical applications*.
- Paquetes estadísticos: ncss, sas, minitab.

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Exámenes teóricos	30%
Exámenes prácticos	40%
Trabajo final	20%
Participación en clase	10%
TOTAL	100%

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO:

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

Asignaturas conceptuales y metodológicas

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Métodos estadísticos
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dr. Humberto González Ríos Dra. Etna Aida Peña Ramos/Dr. Martín Valenzuela Melendres
3. PROGRAMA	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O ÁREA:	I Semestre. Obligatoria	5. CLAVE:	102			
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			4	0	4	8

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	64 horas teóricas = Total 64 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

Que el estudiante aprenda los conceptos elementales de la estadística descriptiva e inferencial y las técnicas de análisis de datos poblacionales y maestrales y comprenda la significancia estadística. Que sea capaz de plantear y resolver problemas de estimación y pruebas de hipótesis, aplique los métodos adecuados para diferentes situaciones y verifique los supuestos para cada caso. Que desarrolle una actitud crítica respecto al papel de los métodos en la investigación científica, así como actitudes de responsabilidad, ética y trabajo colaborativo en el desarrollo de sus actividades.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

El conocimiento de los métodos estadísticos permitirá al alumno tener las herramientas para analizar e interpretar la información de investigadores, tanto sea la de los propios alumnos, como de las investigaciones publicadas en revistas o libros científicos.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
2	UNIDAD I. INTRODUCCION. - Descripción general de la estadística - La estadística y el método científico - El uso de la estadística en las ciencias de alimentos.	Introducir al alumno con la definición de la estadística, la descripción de los temas que cubre y la importancia de su uso.
8	UNIDAD II. ESTADISTICA DESCRIPTIVA. - Tipos de variables y escala de medición. - Distribución de frecuencia. - Tipos de gráficos. - Medidas de tendencia central. - Medidas de dispersión. - Otras estadísticas descriptivas.	Conocer las principales estadísticas descriptivas de una población de datos.
14	UNIDAD III. PROBABILIDAD Y MODELOS DE DISTRIBUCION. - Reglas básicas de cálculo de probabilidades - Esperanza matemática - Modelos de distribución de probabilidades: binomial, poisson, multinomial, normal. - Teorema central del límite - Distribución normal estándar - Distribución de t - Distribución de Chi cuadrada - Distribución de F	Describir los elementos de probabilidades, los modelos de distribución probabilística y las distribuciones derivadas del muestreo.
16	UNIDAD IV. ESTIMACION Y PRUEBA DE HIPOTESIS - Estimación puntual y de intervalo - Estimación de media poblacional - Estimación de varianza poblacional - Estimación de una proporción poblacional - La prueba de hipótesis estadística - Prueba de hipótesis sobre medias poblacionales. - Pruebas de hipótesis sobre varianzas poblacionales. - Pruebas de hipótesis sobre proporciones poblacionales.	Que el alumno conozca las bases de los métodos de estimación, las propiedades de los estimadores, el método de las pruebas de hipótesis, sus aplicaciones y sus limitaciones.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
8	UNIDAD V. ANALISIS DE LA REGRESION - La regresión lineal simple. - Método de estimación de la regresión. - Análisis de la regresión. - Coeficiente de correlación. - Regresión lineal múltiple: modelos, análisis e interpretación	Que el alumno conozca los métodos de análisis y estimación de un modelo de regresión lineal.
8	UNIDAD VI. ESTADÍSTICA NO PARAMÉTRICA. - Estimación y pruebas de hipótesis no paramétricas para medianas de una, dos o más poblaciones. - Análisis de tablas de contingencia para la independencia entre variables categóricas. - Pruebas de normalidad en una población.	Que el alumno conozca los métodos de estimación y prueba de hipótesis cuando los datos proceden de una población cuya distribución no se conoce o cuando la distribución no es normal.
8	UNIDAD VII. PRINCIPIOS DE MUESTREO. - Muestreo Aleatorio Simple. - Muestreo Aleatorio por Estrados. - Muestreo por Conglomerados. - Muestreo Sistemático.	Introducción a los principales conceptos y esquemas de muestreo. Generación de números aleatorios, marco muestral, selección de muestras, estimación y varianzas de los estimadores en los diferentes esquemas de muestreo. Que el alumno conozca el proceso.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

El curso de métodos estadísticos se impartirá en 3 clases teóricas por semana, y una clase de de aplicación que se hará en laboratorio de cómputo, donde se ejercitará lo aprendido en teoría y se resolverán los ejercicios con ayuda de un paquete estadístico. Es obligación del estudiante resolver en forma individual las tareas asignadas. Los estudiantes deberán generar datos de su propio interés y analizarlos según las técnicas y métodos aprendidos. Al final deberán presentar un trabajo final.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Infante, G. y Zárate, G. (1988). *Métodos estadísticos*. México, D.F. Ed. Trillas, p. 11-635.
- Freund, J. y Smith, R. (1989). *Estadística.* 4a. Ed. México, D.F. Prentice Hall Hispanoamericana. p. 253-271.
- Ostle, B. y Malone, L. (1988). *Statistics in Research*. 4a. Ed. The Iowa University Press. Ames, Iowa.
- Steel, R. y Torrie, J. (1989). *Principles and Procedures of Statistic a Biomedical Approach.* New York, USA. Mc Graw-Hill Book Company. p. 11-121.
- Cochran, W. (1994). *Técnicas de muestreo*. CECSA.
- Freund, R. y Littell, R. (1991). *SAS System for Regresion. SAS series in statistical applications*.
- Paquetes estadísticos: ncss, sas, minitab.

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Exámenes teóricos	30%
Exámenes prácticos	40%
Trabajo final	20%
Participación en clase	10%
TOTAL	100%

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO:

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Principios de enseñanza- aprendizaje en las ciencias
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dr. Alfonso García Galaz
3. PROGRAMA	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O AREA:	Asignatura Optativa (Conceptuales y metodológicas)	5. CLAVE:	9260			
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			3	1	4	7

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	48 horas teóricas, 16 hrs Práctica = Total 64 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

Definir los conceptos básicos de enseñanza y aprendizaje (E-A) y aplicar en el contexto de las ciencias. Identificar los principales obstáculos en el proceso de E-A, partiendo de un análisis de las características de los actores del proceso, el paradigma educativo y las estrategias metacognitivas necesarias para la motivación, evaluación y autogestión de la formación didáctica.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

El programa de formación de un investigador debe ser integral proveyendo al estudiante de las herramientas científicas necesarias para colocarlo en el estado del arte y siendo capaz de desplazar las fronteras del conocimiento pero proporcionándole también los elementos básicos para poder transmitir la información que genera dentro del ámbito educativo siendo un actor proactivo en el proceso dinámico de enseñanza aprendizaje para incentivar la generación del conocimiento entre sus estudiantes.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
8	**UNIDAD I.** **INTRODUCCIÓN, CONCEPTOS BÁSICOS** ● Terminología educativa básica ● Proceso Enseñanza – Aprendizaje ● Principales obstáculos en las Ciencias ● Temperamentos ● Micro enseñanza: Comunicación	Definir los conceptos y aplicar los conceptos de enseñanza y aprendizaje en el contexto de las ciencias para identificar los principales obstáculos que pueden presentarse en el proceso didáctico.
12	**UNIDAD II.** **PARADIGMAS EN LOS PROCESOS EDUCATIVOS** ● Conductivismo ● Humanismo ● Paradigma Cognitivo ● Paradigma Sociocultural ● Constructivismo ● Aprendizaje por competencias ● Microenseñanza: Inducción	Describir y conocer los principales paradigmas de los procesos de enseñanza-aprendizaje presentes en el sistema educativo actual.
12	**UNIDAD III.** **ESTRATEGIAS PARA EL APRENDIZAJE Y MOTIVACIÓN.** ● Estilos de aprendizaje ● Principio de inteligencias múltiples ● Estrategias autónomas ● Casos y Problemas ● Microenseñanza: Organización lógica	El estudiante aprenderá a desarrollar herramientas y estrategias metacognitivas para adquirir aprendizaje y la motivación del aprendizaje de las ciencias.
10	**UNIDAD IV** **EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE** ● Rubricas y portafolios ● Tipos de evaluación ● Objetos de evaluación ● Instrumentos de evaluación ● Microenseñanza: Integración	El estudiante comprenderá los principios y fundamentos de la evaluación del aprendizaje e instrumentos de la medición.
10	**UNIDAD V** **ENSEÑANZA DIFERENCIADA** ● Fundamentación ● Rol del docente ● Estrategias de manejo	El estudiante diferenciará los tipos de aprendizaje y desarrollará herramientas de evaluación simultánea en el aula.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
	● Planificación por aptitud ● Microenseñanza: Variación del estímulo	
12	**UNIDAD VI. FUNDAMENTOS DEL DISEÑO CURRICULAR** ● Modelos de diseño instruccional. ● Taxonomía de Bloom ● Estado del arte ● Fundamentación del curriculum Microenseñanza: Modificación de conducta	Conocer los principios básicos para el diseño o rediseño curricular de programas de enseñanza en el área de las ciencias.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

El curso será desarrollado con base en el análisis y discusión de lecturas científicas, experiencias colaborativas de aprendizaje, resolución de problemas, aplicaciones del método de caso. Realización de prácticas de microenseñanza. Autoevaluación, coevaluación y realización de proyectos. Exámenes parciales y examen global. Lectura y discusión de artículos originales y de revisión. Manejo de herramientas informáticas utilizadas en el ámbito educativo contemporáneo.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Alvarez, E. (2013). *Microenseñanza. Talleres de Formación Continua Docente*. UCEM, León, Guanajuato.
- Enlace Académico. (2013). *Manual de técnicas, objetos e instrumentos de evaluación.* Universidad Tecnológica de la Huasteca Hidalguense.
- Hernández, G. (1998). *Paradigmas en psicología de la educación.* México, D.F. Ed. Paidos.
- Pérez, M. (2010). *Teoría, diseño y evaluación curricular.* Universidad Autónoma del estado de Hidalgo.
- Saavedra, M. (2001). *Diccionario de pedagogía.* México, D.F. Ed. Pax
- Schunk, D. (2012). *"Teorías del Aprendizaje. Una perspectiva educativa"* Ed. Pearson. México, D.F.
- Tomlinson, C. (2005). *Estrategias para trabajar con la diversidad en el aula.* Buenos Aires, Argentina.
- Revistas científicas indizadas con publicaciones de investigaciones más recientes en temas relacionados con el curso.

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Exámenes parciales:	40%
Examen global:	20%
Prácticas microenseñanza (obligatorio):	30%
Actividades en clase y tareas:	10%
TOTAL	100 %

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

Opción Terminal

1.- Acuacultura

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Técnicas de investigación en nutrición
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	M. en C. María Isabel Abdo de la Parra
3. PROGRAMA	Maestría en Ciencias *(el curso podrá ofertarse en Doctorado en Ciencias cuando el titular sea Doctor)*

4. CICLO O ÁREA:	Asignatura optativa (Acuacultura)	5. CLAVE:	9032			
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			1	2	3	4

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	16 hrs. teóricas y 32 hrs prácticas = Total 48 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

El objetivo general de esta materia consiste en que el estudiante conozca las técnicas prácticas (físicas, químicas y biológicas) que son utilizadas en nutrición animal para determinar el valor nutritivo de los alimentos balanceados para los organismos acuáticos; los aplique en la formulación de un alimento balanceado y que lo evalúe con las técnicas prácticas. Asimismo desarrolle trabajo colaborativo, pensamiento crítico y ética en la investigación.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

La materia es optativa dentro de los programas de posgrado del CIAD, A.C., y en la opción terminal de Acuacultura de la Coordinación Mazatlán, este curso complementa otras materias del programa de maestría, como la asignatura de nutrición y acuicultura, lo cual permitirá alcanzar una formación integral y así lograr la formación de recursos humanos de alto nivel en el posgrado. Al término del curso, el alumno debe conocer y manejar los conceptos relevantes la evaluación de ingredientes y dietas para la alimentación de organismos acuáticos.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
24	Unidad I. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD QUÍMICA DE INGREDIENTES Y/O ALIMENTOS BALANCEADOS. ● Análisis Proximal. Determinación de: humedad, nitrógeno protéico por la técnica de micro Kjeldahl. ● Grasa Cruda: Extracción con éter por micro Soxhlet. ● Ceniza: calcinación de la muestra. ● Carbohidratos: por diferencia. ● Perfil de aminoácidos. ● Contenido de antibióticos. ● Oxidación de lípidos.	Evaluar la calidad química de un alimento para organismos acuáticos, para que el alumno sea capaz de evaluar la calidad nutricional del mismo, cuando cuente con todos los elementos de evaluación de calidad
24	II. FORMULACIÓN Y ELABORACIÓN DE ALIMENTOS BALANCEADOS. ● Dietas semipuras. ● Dietas prácticas. ● Dietas medicadas.	El alumno será capaz de formular y elaborar un alimento balanceado y conocerá la diferencia entre las dietas utilizadas para la investigación en nutrición acuícola.
24	III. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD FÍSICA DEL ALIMENTO BALANCEADO ● Tamaño de la partícula. ● Porcentaje de finos. ● Estabilidad en el agua. ● Atractabilidad y palatabilidad.	Evaluar la calidad física del alimento balanceado para nutrición acuícola. El alumno será capaz de determinar qué calidad física del alimento requieren las especies acuáticas que actualmente se cultivan.
2 meses	IV. EVALUACIÓN NUTRICIONAL ● Actividad enzimática. Bioensayo de crecimiento (camarón, tilapia, botete o pargo): Determinación del	Al final del semestre el alumno será capaz de realizar bioensayos nutricionales para evaluar alimentos acuícolas.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
	crecimiento, tasa de conversión alimenticia y la supervivencia.	
8	V. VISITA A UNA PLANTA HARINERA. ● Visita a planta de harina de atún	Al visitar una planta harinera el alumno conocerá y evaluará los procesos para elaboración de un ingrediente utilizado en los alimentos para organismos acuáticos.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

El estudiante diseñará y desarrollará un proyecto para la formulación y evaluación de un alimento balanceado para organismos acuáticos en el que aplicará las técnicas prácticas (físicas, químicas y biológicas).

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- AOAC. (2000). *Official Methods For Analysis of The Association Of Official Analytical Chemists*. 14th edition. Arlington, VA, pp: 1141.
- Badui, S. (1988). *Química de los alimentos*. México, D.F: Editorial Alhambra Mexicana S.A. de C.V. pp. 369-370.
- Cohen, S., Meys, M. and T. Tarvin. (1989). *The Pico-Tag method a manual of advanced techniques for amino acid analysis*. U.S.A. Waters. 123 pp.
- De Silva, S. and Anderson, T. (1995). *Fish nutrition in aquaculture*. Chapman and Hall Aquaculture Series. London. Pp. 72-77.
- Fernández, H., Izquierdo, M. y Robaina, L. (2005). *Efecto de distintas dietas para reproductores de dorada (Sparus aurata) sobre la calidad de sus puestas*. Inf. Técnica Inst. Canario Cien. Mar., 12;1-200.
- Halver, J. (1989). *Fish nutrition.* Academic Press INC. San Diego, California. pp: 112.
- NRC, (2000). *National Research Course, Nutrients requirements of coldwater fishes*. Washington D.C. National Academy Press. 114 pp.
- Artículos de: Aquaculture, Aquaculture nutrition, Aquaculture Research, entre otros.

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

2 exámenes parciales	40%
1 proyecto final	40%
Lecturas, artículos y ejercicios	20%
TOTAL	100%

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Nutrición de peces y crustáceos
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	M. en C. Ana C. Puello Cruz
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Maestría en Ciencias *(el curso podrá ofertarse en Doctorado en Ciencias cuando el titular sea Doctor)*

4. CICLO O ÁREA:	Asignatura optativa (Acuacultura)	5. CLAVE:	9037			
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			3	2	5	8

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	48 hrs teóricas y 32 hrs prácticas = Total 80 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

El alumno adquirirá conocimientos básicos necesarios para manejar adecuadamente un cultivo desde el punto de vista nutricional; se capacitará en aspectos prácticos de alimentación y tecnología de alimentos y en la aplicación de los conocimientos para la formulación de un alimento balanceado adecuado para las diferentes especies y estadios; desarrollará trabajo colaborativo, pensamiento crítico y la ética en la investigación científica.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

El curso ofrece elementos indispensables para que el estudiante se capacite en disciplinas tradicionales como la nutrición, patología, reproducción, bioeconomía, biología molecular, entre otras que son necesarias para la optimización del cultivo de las especies más importantes de peces y crustáceos.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
3	**Introducción** Antecedentes históricos de la alimentación y nutrición acuícola.	Proporcionar el panorama general de los avances logrados tanto nacional como internacionalmente a lo largo del tiempo, respecto a la nutrición acuícola.
9	● **Nutrientes esenciales** ● Proteínas y aminoácidos ● Lípidos y ácidos grasos esenciales ● Carbohidratos y fibra ● Vitaminas y minerales	Ampliar y profundizar sobre las características y funciones de los diferentes ingredientes en una dieta para peces y crustáceos.
3	**Aditivos**	Definir las funciones e importancia de los mismos en la nutrición actual.
6	**Digestibilidad**	Evaluar la importancia y diferentes métodos de digestibilidad.
7	**Patologías nutricionales**	Presentar las diferentes enfermedades que se atribuyen a desordenes nutricionales.
8	**Anatomía y fisiología del aparato digestivo** Peces ● Crustáceos	Analizar detalladamente las características de órganos y sistemas involucrados en la nutrición de organismos acuáticos.
4	**Conductas alimentarias**	Evaluar el comportamiento alimentarios entre especies y estadios.
6	**Alimentos empleados en acuicultura** Alimento vivo (plancton,	Evaluar ventajas y desventajas de los diferentes tipos de

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
	fitoplancton) Alimento fresco (fresco, congelado, deshidratado).	alimento para la acuicultura. Requisitos y características de los mismos.
8	**Alimentos balanceados** Fuentes de los nutrientes esenciales Características Tipos de alimentos (pastas, gelatinas, gránulos, hojuelas, micro capsulado). Formulaciones y balanceos Fabricación, manejo y almacenamiento Control de calidad de ingredientes y alimentos	Se proporcionará la información necesaria para que el alumno pueda formular, elaborar y tratar adecuadamente un alimento balanceado para la investigación en nutrición acuícola.
6	**Medición del aprovechamiento del alimento** Pruebas de crecimiento Dietas purificadas Técnicas de alimentación Alimentos amigables al medio ambiente	Presentar las diferentes alternativas para evaluar los alimentos en organismos acuáticos.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

Se desarrollarán actividades de trabajo de naturaleza teórica con el apoyo del maestro en el aula, así como actividades prácticas a través de trabajos de aplicación. Mismas que pueden ser desarrolladas bajo la dirección del profesor o bien de manera autónoma.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Alvarez, L. y Puello, A.C. (2011). *Producción controlada de huevos, larvas y juveniles del pargo flamenco,* ed. Lutjanus guttatus. Clave editorial ISBN: 978-607-437-080-5 pp. 171.
- D´Abramo, Conklin and Akiyama. (1997). *Crustacean Nutrition. ed. Vol. 6*. World Aquaculture Society. Programa de Balanceo Automático Mix.It
- FAO, Olvera, M.A., Martínez, C.A. y Real, E. (1993). *Manual de Técnicas para Laboratorio de nutrición de peces y crustáceos.*
- FAO. (1987). *Feed and feeding of fish and shrim.* FAO New M.
- Hepher, B. (1988). *Nutrition of pond fish*. Cambrige Univ. Press
- Lovell, T. (1989). *Nutrition and feeding of fish*. Van Nostrand Reinhold Press
- Halver, J.E. y Hardy, R. (2002). *Fish nutrition*. Academic Press

Revistas indexadas de artículos recientes de cada tópico.

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

3 exámenes parciales	60%
1 proyecto final (escrito y debate en clase)	30%
Lecturas, artículos y ejercicios	10%
TOTAL	100%

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Administración de empresas acuícolas
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dr. Francisco Javier Martínez Cordero
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O ÁREA:	Asignatura optativa (Acuacultura)	5. CLAVE:	9041			
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			1	2	3	4

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	16 hrs teóricas y 32 hrs prácticas = Total 48 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

Establecer un sistema de aprendizaje básico del manejo y administración de empresas acuícolas. Para eso, el estudiante diseñará su propio proyecto de investigación, tarea que proporcionará al estudiante los elementos necesarios para asegurar el éxito en empresas acuícolas.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

La materia es optativa dentro del posgrado (maestría y doctorado) del CIAD, A.C. Ofrece el vínculo entre las áreas biológicas y económicas, que actualmente es relevante bajo el enfoque de capacitación multidisciplinaria de nuestros estudiantes. Es cada vez más frecuente que tesis con un enfoque biológico, decidan incorporar un componente económico o financiero en algún punto de su desarrollo. Por ello, ofrecer en el posgrado estos cursos de enfoque económico y financiero permite alcanzar de mejor manera el objetivo general del posgrado de nuestra Institución, bajo la temática que se ofrece en la Unidad Mazatlán.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
6	Introducción. Descripción del proyecto de inversión / investigación.	Introducción al tema. Identificación de los componentes principales de una empresa y proyecto acuícolas.
6	Fundamento del proyecto, presentación de una necesidad atendida.	Identificación de un proyecto.
7	Fases de preparación del proyecto.	El ciclo del proyecto. Identificación de un problema a analizar.
15	Elementos de la Administración de Empresas Acuícolas. a) Mercado (productores, precio, canales de distribución). b) Entorno Económico. c) Entorno Social. d) Entorno Ambiental. e) Entorno Político y gubernamental.	Trabajo de identificación de cada uno de estos temas, su manera de analizarlo y cuantificarlo, para el proceso de toma de decisión en la empresa.
8	Aspectos biotecnológicos (sistema de producción).	Aspectos relevantes biotecnológicos involucrados en la administración de empresas acuícolas, y su efecto en las finanzas.
6	Manejo de contingencias en la Administración de Empresas Acuícolas	El riesgo y la incertidumbre como parte de la administración de una empresa acuícola.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

Para los estudiantes interesados en los aspectos económicos, de administración y finanzas involucrados en el manejo de empresas acuícolas, el curso proporciona los elementos básicos requeridos para hacer una adecuada evaluación y seguimiento de las operaciones de una empresa acuícola.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

Artículos científicos publicados al respecto.

Shang, Y.C. (1990) *Aquaculture Economic Analysis: an introduction*. WAS. 211 p.
Gitman, L.J. (2003). *Administración financiera básica*. 6ª edición. España. Harla Editores, 546 pp.
Van Horne, J.C. and Wachowicz, J.M. Jr. (2002). *Fundamentos de administración financiera*. 8ª Edición. New Cork. Prentice Hall. 642 pp.
Engle, C., y Quagrainie, K. (2006) *Aquaculture Marketing*. Blackwell Publishing. 249 pp.

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

1 Producto final	80%
Lecturas, artículos y ejercicios	20%
TOTAL	100%

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Bioeconomía acuícola
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dr. Francisco Javier Martínez Cordero
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O ÁREA:	Asignatura optativa (Acuacultura)	5. CLAVE:	9049			
6. SERIACIÓN:		7.	HTS	HPS	THS	C
			3	1	4	7

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	48 hrs teóricas y 16 hrs prácticas = Total 64 hrs

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

Introducir al estudiante en los conceptos básicos del análisis de sistemas aplicados en acuacultura. Iniciarlo en aspectos generales de bioeconomía y finanzas para una posterior aplicación en acuacultura. Incluye una fase introductoria a matemáticas aplicadas a economía, dado su posterior uso en el curso.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

La materia es optativa dentro del posgrado (maestría y doctorado) del CIAD, A.C. Ofrece el vínculo entre las áreas biológicas y económicas, que actualmente es relevante bajo el enfoque de capacitación multidisciplinaria de nuestros estudiantes. Es cada vez más frecuente que tesis con un enfoque biológico, decidan incorporar un componente económico o financiero en algún punto de su desarrollo. Por ello, ofrecer en el posgrado estos cursos de enfoque económico y financiero permite alcanzar de mejor manera el objetivo general del posgrado de nuestra Institución, bajo la temática que se ofrece en la Unidad Mazatlán.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
7	Introducción a la economía	Introducción a la economía.
16	Matemáticas aplicadas a Economía de la Producción y Microeconomía	Revisión de la matemática básica necesaria para el curso, aplicada a economía: derivadas, gráficas de funciones.
20	Conceptos y técnicas básicos	Economía de producción, revisión general de principales reglas y leyes aplicables al análisis económico de acuacultura.
13	La función producción y su aplicación en acuicultura	Revisión de teoría y aplicaciones en acuacultura.
8	Evaluación de comportamiento productivo: eficiencia y productividad	Revisión general de los indicadores económicos aplicados a la acuacultura.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

Dado que la mayoría de los estudiantes que toman este curso son biólogos o de formación afín, pero no económica, el curso se desarrolla generalmente proporcionando los elementos generales más importantes de la economía aplicada a la acuacultura, y sirve como base a otros cursos optativos que ofrezco, en los cuales ya se puede profundizar en el tópico, contando con esta base.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

Bjorndal, T. (1990). *The economics of salmon aquaculture*. Blackwell Scientific. 119 p.
Engle, C. (2010). *Aquaculture Economics and Financing*. Wiley-Blackwell. 179 pp.
Fischer, S. (1993). *Economía*. 2a. Edición.
Meade, J.W. (1989). *Aquaculture Management*. AVI Press
Shang, Y.C. (1990). *Aquaculture Economic Analysis: an introduction*. WAS. 211 p.

Revisión extensiva de más de 15 artículos científicos del tema, asignados individualmente o por equipo, y discusión en clase.

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

2 Exámenes parciales	40%
1 Proyecto final	40%
Lecturas, artículos y ejercicios	20%
TOTAL	100%

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Tópicos selectos: genética aplicada a la acuicultura.
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	M. en C. Luz Estela Rodríguez Ibarra *(el curso podrá ofertarse en Doctorado en Ciencias cuando el titular sea Doctor)*
3. PROGRAMA	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O ÁREA:	Asignatura optativa (Acuacultura)	5. CLAVE:	9063			
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			3	1	4	7

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	48 hrs. teóricas y 16 hrs. prácticas = Total 64 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

El objetivo general de este curso consiste en que el estudiante conozca, entienda y aplique las técnicas tradicionales y actuales de manejo del "pool" genético de las poblaciones en cultivo aplicadas en diversos países con tradición acuicultural con la finalidad de optimizar su utilización, ya sea incrementando la producción o creando líneas con características especialmente requeridas para la experimentación; desarrolle trabajo colaborativo, pensamiento crítico y la ética en la investigación científica.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

La materia es optativa dentro del posgrado de CIAD, A.C. ofrece una formación académica en las disciplinas más relevantes en acuacultura y de reconocimiento de la importancia de la investigación fundamental y su aplicación para el cultivo de organismos acuáticos (base científica). Asimismo, capacita al estudiante en disciplinas tradicionales como la nutrición, patología, reproducción y bioeconomía, entre otras.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
12	UNIDAD I 1.1 Introducción y orientación 1.2 Genética Mendeliana- Leyes de la Herencia 1.3 Tipos de apareamiento en análisis genético 1.4 Definición de alelo, gen, loci 1.5 Modificaciones a las Leyes de Mendel 1.6 Relaciones intra-loci e inter-loci 1.7 Otra terminología genética 1.8 Aplicaciones de la genética mendeliana en la acuacultura	El alumno conocerá, ejemplificará y analizará las leyes de la herencia y las modificaciones a las mismas, los tipos de apareamientos utilizados en el análisis genético, las reglas de probabilidad y los términos utilizados en la genética.
11	UNIDAD II 2.1 Genética poblacional- Equilibrio de Hardy and Weinberg 2.2 Frecuencias alélicas y frecuencias genotípicas en poblaciones 2.3 Factores que cambian las frecuencia alélicas y/o genotípicas 2.4 Deriva génica y endogamia 2.5 Aplicaciones de la genética poblacional en la acuacultura y pesquerías.	El alumno conocerá, ejemplificará y analizará los principios básicos de la genética poblacional y aplicará este conocimiento en la práctica para resolver un problema.
10	UNIDAD III 3.1 Genética cuantitativa- múltiples genes involucrados en un fenotipo 3.2 Tipos de caracteres (productivos y otros) cuantitativos o poligénicos. 3.3 Definición de caracteres contínuos, merísticos y categóricos. 3.4 Estadísticos de uso común en genética cuantitativa. 3.5 Parentesco entre individuos: relación aditiva. 3.6 Parentesco entre individuos: coeficiente de endogamia 3.7 Heredabilidad: concepto, métodos de estimación y su significado 3.8 Métodos de mejoramiento genético: cruzamiento vs selección Aplicaciones de la genética cuantitativa	El alumno conocerá, ejemplificará y analizará los principios básicos de la herencia poligénica para caracteres cuantitativos y analizará los modelos que definen el fenotipo cuantitativo para estimar la heredabilidad de caracteres.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
12	UNIDAD IV 4.1 Citogenética 4.2 Biotecnologías en acuacultura 4.2.1 Poliploidía 4.2.2 Ginogénesis y Androgénesis 4.2.3 Reversión sexual 4.3 Aplicaciones 4.3.1 Triploidía química, tetraploidía, triploidía "natural" 4.3.2 Producción de líneas homocigotos para posterior cruzamiento 4.3.3 Producción de poblaciones monosexuales.	El alumno conocerá, ejemplificará y analizará los diferentes métodos de mejoramiento genético y sus ventajas y desventajas

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

Consulta de libros (ver bibliografía), de artículos científicos de actualidad en actualidad en acuacultura, consultas y accesos a recursos en Internet. Prácticas de manipulación cromosómica.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Bromage, N. and Roberts, R. J. (1995). *Broodstock management and egg and larval quality*. *Blackwell Science*. USA. Cambridge, M. A., 424 p.
- Gardner, E. J. (1990). *Principios de Genética. Genetics in Aquaculture, Vol. V*. Elsevier. México. Ed. Limusa, 716 p.
- Hartl, D. L. (1991). *Basic Genetics*. 2nd Ed. Boston. Jones and Barlett Publ.
- King, R. C. and W. D. Stansfield. (1985). *Dictionary of Genetics*. 2nd. Ed. N. Y. USA. Oxford University. 280 p.
- Purdom, C. E. (1993). *Genetics and Fish Breeding. Chapman and Hall* .UK 270 p.
- Schreck, C. B. and P. B. Moyle. (1990). *Methods for Fish Biology*. USA. American Fisheries Society 684 p.
- Tave, D. (1996). *Programas de cría selectiva para piscifactorías de tamaño medio*. Roma, FAO Documento Técnico de Pesca. No. 352. 127p.

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

2 exámenes parciales	80%
2 reportes de prácticas	20%
TOTAL	100%

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Parasitología de peces marinos
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dra. Emma J. Fajer Avila
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O ÁREA:	Asignatura optativa (Acuacultura)	5. CLAVE:	9081			
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			3	1	4	7

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	48 hrs. teóricas y 16 hrs. prácticas = Total 64 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

El objetivo general de esta asignatura consiste en que el estudiante conozca los principios básicos de la parasitología de peces marinos y aplique las técnicas conocidas para su prevención y tratamiento; desarrolle trabajo colaborativo, pensamiento crítico y la ética en la investigación científica.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

La materia permitirá conocer los parásitos y enfermedades parasitarias que afectan a los peces marinos silvestres y en cultivo; así como los métodos que se emplean en la prevención y control de estos patógenos.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
8	UNIDAD I. Nociones y naturaleza del parasitismo. Definición, tipos de parasitismo y sus relaciones ecológicas. Especificidad, efecto sobre el hospedero e incidencia. Importancia ecológica, médica y económica de los parásitos.	Conocer los tipos de parasitismo, sus características, efecto sobre el hospedero e importancia económica.
8	UNIDAD 2. Protozoos. Principales phyla que parasitan a peces marinos: características generales e importancia económica. Enfermedades por protozoos ecto y endoparásitos: etiología, ciclo biológico, clínica, efecto sobre el hospedero y epizootiología. Práctica I. Técnicas de fijación, tinción e identificación genérica. Seminario I. Las enfermedades protozoarias en el cultivo de una especie seleccionada.	Conocer los principales protozoos parásitos de peces marinos, las técnicas para su identificación y las características y el efecto de las enfermedades que estos ocasionan.
8	UNIDAD 3. Helmintos. Peculiaridades de su distribución e impacto sobre las poblaciones. Enfermedades causadas por monogeneos, tremátodos, céstodos, nemátodos y acantocéfalos. Biología, clínica, epizootiología, diagnóstico y efecto sobre el hospedero. Práctica II. Metodología de colecta, fijación, tinción e identificación genérica. Seminario II. Los helmintos de mayor impacto en el cultivo.	Conocer los helmintos comunes en los peces marinos, los daños que ocasionan y las metodologías empleadas para su identificación.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
8	UNIDAD 4. Crustáceos e isópodos. Caracteres diferenciales. Etiología, clínica, patología, epizootiología y diagnóstico de las enfermedades que provocan. Práctica III. Técnicas de colecta, fijación, tinción e identificación genérica. Seminario III. Efecto de los copépodos parásitos en los cultivos.	Conocer los crustáceos e isópodos frecuentes, las técnicas para su determinación taxonómica y sus efectos sobre el hospedero.
8	UNIDAD 5. La terapia y la profilaxis en parasitología de peces Agentes antiprotozoarios. Parasiticidas de metazoos y pesticidas. Toxicidad de los medicamentos. Modo de administración de la terapia. Profilaxis del parasitismo. Práctica IV. Hallar la Concentración Letal Media y la efectividad de un fármaco.	Conocer los medicamentos que se emplean en parasitología de peces; los métodos de aplicación de la terapia y las medidas de prevención contra estos patógenos.
8	UNIDAD 6. Parásitos de importancia a la Salud Pública. Principales zoonosis causadas por peces marinos con particularidad en tremátodos, céstodos, nemátodos y acantocéfalos. El deterioro del pescado y su relación con patógenos. Principios de la profilaxis para prevenir las infecciones humanas. helmintos de mayor impacto en el cultivo	Analizar las principales zoonosis y dominar los métodos de prevención.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

Lectura de trabajos actualizados sobre las diferentes temáticas y sobre las seleccionadas para los seminarios.
Recopilación bibliográfica sobre el tema en revistas especializadas. Manejo de la metodología de trabajo para el diagnóstico y control de las enfermedades.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Grabda, J. (1991). *Marine Fish Parasitology: an outline*. Polish Scientific Publishers, Warzawa: 304 p.
- Kabata, Z. (1985). Parasites *and diseases of fish cultived in the tropics*. Ed. Taylor and Philadelphia: 318p
- Lom, J. and Dykova I. (1992). *Protozoan Parisites of Fishes*. Developments in Aquaculture and Fisheries - Science, 26, Elsevies, Amsterdam.
- Moller, H. and Anders K. (1986). *Diseases and Parasites of Marine Fisher*. Kiel:Moller, 365 p.
- Noga, E. (1996). Fish diseases, diagnosis and treatment. Mosby-Year Book, Inc., 367 pp.
- Paperna, I. (1996). *Parasites, Infections and diseases of fishes in Africa.* CIFA Technical Paper No. 31, - - FAO, 220 p. Post, G. W. (1987). *"Textbook of fish health"*. TFH (eds), Publ. 288 pp.
- Sindermann C.J. (1990). *Principal Diseases in Marine Fish and Shellfish*. Vol. 1 Diseases of Marine Fish, Academic Press INC (eds) 521p.
- Schubert, G. (1987). *Fish Diseases. A complete introduction*. TFH publications, INC.
- Stoskopf, M. (1993). Fish Medicine, Saunders Company, USA: 882 pp**.**
- Svobodová, Z. and Vykusová B. (1991). *Diagnostics, prevention and therapy of fish diseases and intoxications*. Research Institute of Fish
- Culture and Hydrobiology Vodnany Czechoslovakia: 270 p.
- Tucker, J. (1998). *Marine Fish Culture*. Jr. Klumer Academic Publishers, Massachusetts, 750 pp.
- Woo, P. (1999). *Fish Diseases and Disorders. Vol. !.* Protozoan and Metazoan Infections. - - CABI Publishing, University Press, Cambridge, UK: 808p.

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Participación en las prácticas	20%
Seminarios	20%
Participación en clase	20%
Examen final	40%
TOTAL	100%

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Comportamiento animal
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dr. Pablo Almazán Rueda
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O ÁREA:	Asignatura optativa (Acuacultura)	5. CLAVE:	9135			
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			2	1	3	5

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	32 hrs teóricas y 16 hrs prácticas = Total 48 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

La asignatura permitirá al alumno conocer el comportamiento de los animales en su medio natural, en granjas o sometidos a confinamiento y aprenderá la teoría que lleva a estos animales a manifestar o reprimir ciertos comportamientos.
Entender el comportamiento animal tiene muchas implicaciones prácticas, más allá de satisfacer la curiosidad humana y dirigiéndose a preguntas sobre su función y evolución. Los animales sirven como organismos modelos para entender el comportamiento, su sistema nervioso, función cerebral y fisiología. Dichas manifestaciones se ven influenciadas por su medio ambiente. Al cambiar su medio ambiente, como es el caso de organismos cultivados para su producción, ciertos comportamientos se ven alterados, algunos se magnifican, otros se disminuyen. Finalmente, tenemos que entender el comportamiento de los animales a fin de conservar su bienestar, tanto natural como en sistemas de producción. Uno de los principales objetivos del estudio del comportamiento animal es la observación del contexto en el que una determinada conducta se produce, considerando, además, qué estímulos la desencadenan y qué consecuencias tiene.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

Esta asignatura permitirá la formación de profesionistas que conozcan y manejen los conceptos y las ideas más importantes en el comportamiento animal, así como de tener información actualizada en todas las áreas relevantes.
El estudio del comportamiento animal es relativamente reciente, más aún es un área creciente en la investigación científica tanto en el área de las ciencias biológicas así como en psicología. Este curso concierne el estudio científico del comportamiento en animales, y proporcionará una visión amplia a este campo de la investigación. El entender el comportamiento de los animales permitirá conservar su bienestar, tanto natural como en sistemas de producción.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
1	¿Qué es etología?	Conocer el concepto etología.
4	Teorías en el comportamiento animal.	Conocer, analizar y discutir las diferentes teorías del comportamiento animal.
4	¿Porqué estudiar el comportamiento animal?	Demostrar al estudiante la importancia del proceso inflamatorio como respuesta a los efectos externos que sufren células, órganos y tejidos.
5	Que estudiar: - Niveles de comportamiento. - Áreas de estudio. - Categorías de las preguntas.	Estudiar la base genética de la conducta, responsable de los instintos y el comportamiento innato; las respuestas ante los estímulos exteriores, las motivaciones y los impulsos surgidos del propio animal; y los mecanismos del aprendizaje y sus formas. Asimismo, se analizan los factores que componen las sociedades animales en sus aspectos de territorialidad, cooperación, agresividad, apaciguamiento, luchas ritualizadas, conducta sexual y de cría, migraciones, etc. Estímulos y respuestas
5	Escoger modelos.	El alumno aprenderá a visualizar y definir un modelo para cada uno de los tipos de investigación.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
4	Reconocimiento. - Como observar - Como describir el comportamiento. - Obtención de información.	La información obtenida de tales registros permite inferir la forma en la que el animal capta el mundo que lo rodea, cómo interacciona con él y con otros organismos y qué valor tienen sus patrones de comportamiento en relación con su supervivencia.
4	Cómo analizar la información.	El alumno aprenderá analizar sus datos estadísticamente.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

Lectura de trabajos actualizados sobre las diferentes temáticas y sobre las seleccionadas para los seminarios. Recopilación bibliográfica sobre el tema en revistas especializadas. Manejo de la metodología de trabajo para el análisis del comportamiento animal. Debate oral de los seminarios.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Brandson. (2008). *Fish Welfare*. Blackwell Publishing.
- Brown, L. and Krause. (2006). *Fish cognition and behaviour*. Blackwell Publising.
- Drickamer, V. and Jakob. (2002). *Animal Behavior*.Mc Graw Gill.
- Huntingford, J. and Kadri. (2012). *Aquculture and Behaviour*. Wiley-Blackwell ed.
- Lehner. (1996). *Handbook of ethological methods*. Second edition. Cambridge Press.
- Lucas. (1996). *Bioenergetics of Aquatic animals*. Taylor & Francis Publishers.
- Magnhagen, Braithwaite, Forsgren and Kapoor. Fish behavior. (2008). *Science Publishers*.
- Moberg and Mench. (2000). *The biology of animal stress*. CABI Publishing.
- Quinn and Keough. (2002). *Experimental design and data analysis for biologist*. Cambridge Pusblising.
- Wyatt. (2003). *Pheromones and Behaviour*. Cambridge University Press.

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Examen escrito	50%
Trabajo escrito	25%
Presentaciones	25%
TOTAL	100%

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Biología y producción de larvas de peces marinos
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	M. en C. Isabel Abdo de la Parra *(el curso podrá ofertarse en Doctorado en Ciencias cuando el titular sea Doctor)*
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Maestría en Ciencias

4. CICLO O ÁREA:	Asignatura optativa (Acuacultura)	5. CLAVE:	9136			
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			2	1	3	5

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	32 hrs teóricas y 16 hrs prácticas = Total 48 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

La producción controlada de larvas y juveniles constituye el cuello de botella para la expansión de la acuicultura de peces marinos. Los aspectos nutricionales y de manejo de los parámetros ambientales determinan el grado de crecimiento y supervivencia en la etapa larvaria de los peces.

El objetivo de este curso es integrar los conocimientos sobre la biología durante el desarrollo de las larvas de peces, con los aspectos prácticos de la larvicultura, para entender los conceptos necesarios para la producción óptima de larvas y juveniles de peces marinos.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

Esta asignatura complementa otras materias del programa de maestría para alcanzar una formación integral y así lograr la formación de recursos humanos de alto nivel en el posgrado de acuicultura. Al término del curso, el alumno debe conocer y manejar los conceptos relevantes para la producción controlada de larvas y juveniles de peces marinos.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
4	**Introducción a la larvicultura** Introducción Historia Estado actual de la larvicultura de peces marinos	Proporcionar información sobre los inicios del cultivo de peces marinos, la situación actual y perspectivas de la actividad a nivel nacional e internacional.
12	**Biología de larvas de peces marinos** Anatomía y morfometría Ontogenia del tracto digestivo Capacidad de digestión y absorción del alimento Respiración, pigmentación y visión	Identificar y analizar los aspectos biológicos más importantes que afectan el crecimiento y la supervivencia de las larvas en condiciones de cautiverio.
9	**Factores físico-químicos que afectan el crecimiento** Oxígeno, temperatura, salinidad, pH Fotoperiodo Luz, color y forma del tanque Sistemas de producción	Evaluar el efecto de los diferentes parámetros ambientales y de calidad del agua que definen las condiciones óptimas para el desarrollo de las larvas de peces.
12	**Producción y uso de alimento vivo** Microalgas Rotíferos Copépodos Nemátodos *Artemia* Calidad nutricional Densidad de alimento Prácticas de alimentación y almacenamiento del alimento	Conocer los tipos de alimento vivo en larvicultura y los métodos para su producción. Evaluación de los factores nutricionales en el alimento vivo y las prácticas de alimentación que impactan el crecimiento de los peces.
3	**Alimentos artificiales.** Tipos de alimentos artificiales Formulación y elaboración Destete	Presentar los diferentes tipos de microdietas artificiales y la forma de uso en la larvicultura de peces marinos.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
9	**Prácticas de larvicultura en diferentes especies** Botete Pargo Lenguados Dorada y lubina de mar Meros Jureles y atunes Bacalao	Evaluar las técnicas de larvicultura en diferentes especies de peces marinos para determinar los métodos más apropiados para cada caso.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

Los alumnos conocerán de primera mano los avances teóricos que se están obteniendo en nuestro Centro sobre la biología el cultivo de larvas de peces marinos tropicales de importancia económica en México. Asimismo, conocerán y tendrán oportunidad de practicar con peces vivos algunos de los aspectos propuestos en el temario de esta materia.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Lavens, P. & Sorgeloos, P. (1996). *Manual in the production and use of live food for aquaculture*. (Eds.). FAO Fisheries Technical Paper No. 361. FAO Rome. 295 p.
- Moretti, A., Pedini, F.C., M., Cittolin, G. & Guidastri, R. (1999). *Manual on hatchery production of seabass and gilthead seabream. Volumen 1*. FAO Rome. 194 p.
- Partridge, G.J., Jenkins, G.I. & Frankish, K.R. (2000). *Hatchery manual for the production of snapper and black bream*. Australia. CD/MAR044. WA Maritime Training Centre, Fremantle.
- Strøttrup, J. G. & McEvoy, L.A. (2003). *Live feeds in marine aquaculture*. (Eds.) Blackwell Science Ltd. 318 p.
- Diversos artículos científicos de revistas indexadas sobre cada uno de los tópicos del programa.

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Tres exámenes parciales	70%
Reporte de prácticas de laboratorio	30%
TOTAL	100%

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Elaboración y análisis de proyectos
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dr. Francisco Javier Martínez Cordero
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O ÁREA:	Asignatura optativa (Acuacultura)	5. CLAVE:	9137			
6. SERIACIÓN:		7.	HTS	HPS	THS	C
			3	1	4	7

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	48 hrs teóricas y 16 hrs prácticas = Total 64 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

Que el estudiante aprenda el procedimiento a seguir tanto en la elaboración como en la evaluación de proyectos productivos, con particular enfoque en proyectos acuícolas. Si bien la metodología de evaluación de proyectos tiene mucho tiempo establecida, en los últimos años ha habido incorporaciones y nuevos requerimientos, de acuerdo a elementos que en la evaluación y aprobación de un proyecto son importantes: el mercado y el impacto ambiental. El estudiante aprenderá a identificar un proyecto, sus componentes más importantes, a cuantificarlos y generar una evaluación socio-económica y ambiental del mismo.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

La materia es optativa dentro del posgrado del CIAD, A.C. y ofrece el vínculo entre las áreas biológicas y económicas, que actualmente es relevante bajo el enfoque de capacitación multidisciplinaria de nuestros estudiantes.
Es cada vez más frecuente que tesis con un enfoque biológico, decidan incorporar un componente económico o financiero en algún punto de su desarrollo. Por ello, ofrecer en el posgrado estos cursos con dicho enfoque permite alcanzar de mejor manera el objetivo general del curso de nuestra Institución, bajo la temática que se ofrece en la Unidad Mazatlán.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
3	Introducción.	Introducción a la materia.
6	Identificación de los proyectos, tiempo de vida y opciones de evaluación.	Análisis y revisión de las herramientas útiles para identificar un proyecto, sus componentes por incluir en el estudio.
18	Fases de preparación del proyecto.	Ciclo de vida del proyecto, incluyendo evaluación de mercado.
17	Evaluación de proyectos: componentes económico, social y ambiental	Teoría y ejercicios de evaluación de proyectos en sus tres principales componentes: económico, social y ambiental.
8	Riesgo e incertidumbre reflejado en los proyectos	Introducción al análisis de riesgos. Análisis de riesgos particulares a proyectos acuícolas.
8	Toma de decisión de inversión.	Metodología de decisión de inversión basada en resultados económicos, de riesgo, sociales y ambientales de un proyecto. Análisis económico de proyectos.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

Dado que la mayoría de los estudiantes que toman este curso son biólogos o de formación afín, pero no económica, pero sin embargo la mayoría de ellos identifica proyectos acuícolas, el curso se avoca a proporcionarles las herramientas para una correcta identificación, elaboración y evaluación de proyectos, con riesgo e incertidumbre y utilizando la metodología más reciente en el tópico.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- FAO. (1996). *Project evaluation*. 119 p.
- UNIDO. (2000). *Evaluation of industrial projects*. Roma. 189 pp
- Dixon, J. (1999). *Economic analysis of environmental impacts*. Prentice Hall. 189 pp.
- MacGorvney, D. (1997) *Methodology for market analysis*. Oxford University Press. 225 pp.
- Revisión extensiva de artículos científicos del tema, asignados individualmente o por equipo, y discusión en clase.

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Dos exámenes parciales	40%
Un proyecto final	40%
Lecturas, artículos, ejercicios	20%
TOTAL	100%

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Acuicultura
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dr. Pablo Almazán Rueda
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O ÁREA:	Asignatura optativa (Acuacultura)	5. CLAVE:	9172			
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			5	2	7	12

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	16 hrs teóricas y 32 hrs prácticas = Total 48 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

El objetivo general consiste en que el estudiante conozca los tópicos más relevantes en acuacultura para que pueda reconocer la importancia de la investigación y de su aplicación en el cultivo de organismos acuáticos (base científica); que conozca qué se necesita para realizar un cultivo de especies más importantes de peces, crustáceos y moluscos; se introduzca en las diferentes prácticas de cultivo y que use de manera eficiente la información disponible para resolver problemas (base práctica); conozca los criterios para la práctica de cultivos sustentables y de menor efecto al medio ambiente.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

El alumno deberá conocer y manejar los conceptos y las ideas más importantes en el cultivo de organismos acuáticos, así como de tener información actualizada en todas las áreas relevantes. Esto para que en su oportunidad, tenga la preparación y la capacidad necesarias para tomar decisiones adecuadas y/o de asesorar en situaciones prácticas de cultivo de peces o crustáceos.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
10	1. **Introducción a la Acuacultura** 1.1. Introducción e Historia. 1.2. Importancia económica y social 1.3. Estado actual de las Acuacultura. 1.4. Aspectos Ecológicos y de sustentabilidad de la Acuacultura. Profesor: Dr. Pablo Almazan Rueda	Introducir al estudiante en el conocimiento general de la acuacultura.
12	2. **Calidad del agua** 2.1. Parámetros fisicoquímicos. 2.2. El sistema de bióxido de carbono. 2.3. Respiración. 2.4. Nutrientes. 2.5. Metabolitos tóxicos. Práctica de laboratorio. Profesores: Dra. Soledad Morales y Dr. Leonardo Ibarra.	Conocer los aspectos relevantes relacionados con la calidad del agua en acuacultura.
24	3. **Reproducción** 3.1. Ciclo reproductivo. 3.2. Control de la reproducción. Práctica de laboratorio. Profesores: Dra. Soledad Morales y Dr. Leonardo Ibarra.	Conocer los aspectos relacionados con los ciclos de reproducción en peces y crustáceos.
12	4. **Genética** 4.1. Selección genética. 4.2. Práctica de laboratorio. Profesor: MC Estela Rodríguez	Conocer la importancia de la genética y su aplicación en el cultivo de organismos acuáticos.
24	5. **Nutrición en Acuacultura** 5.1. Hábitos alimenticios y utilización del alimento. 5.2. Principales nutrientes y requerimientos nutricionales. 5.3. Producción de alimento vivo y artificial para Acuacultura. Práctica de laboratorio. Profesor: Dra. Crisantema Hernández	Conocer la importancia de la nutrición y alimentación en organismos acuáticos.
12	6. **Patología: Enfermedades de organismos acuáticos** 6.1. Principales enfermedades en Acuacultura. 6.2. Métodos de prevención. Práctica de laboratorio. Profesor: Dra. Cristina Chávez Sánchez	Conocer y aplicar métodos para la prevención de enfermedades acuícolas.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
12	7. **Patología: Parásitos** 7.1. Principales parásitos en Acuacultura. 7.2. Métodos de prevención. Práctica de laboratorio. Profesor: Dra. Emma Fajer Ávila	Conocer y aplicar métodos para evitar la presencia de parásitos en granjas acuícolas.
12	8. **Patología: Virus** 8.1. Principales virus en Acuacultura. 8.2. Métodos de prevención. Práctica de laboratorio. Profesor: MC Leobardo Montoya	Conocer y aplicar métodos para evitar la presencia de virus en granjas acuícolas.
12	9. **Patología: Bacterias** 9.1. Principales bacterias en Acuacultura 9.2. Métodos de prevención Práctica de laboratorio. Profesor: Dra. Sonia Soto	Conocer y aplicar métodos para evitar la presencia de bacterias en granjas acuícolas.
12	10. **Cultivo de peces** 10.1. Peces dulceacuícolas. 10.2. Peces anádromos y catádromos. 10.3. Peces marinos. 10.4. Sistemas extensivos y tradicionales. 10.5. Sistemas intensivos. Práctica de laboratorio. Profesor: MC Isabel Abdo de la Parra	Conocer y caracterizar las diferentes especies y las técnicas para su cultivo.
12	11. **Cultivo de crustáceos y moluscos** 11.1. Camarones peneidos y decápodos. 11.2. Almejas y mejillones. 11.3. Ostiones y abulón. Práctica de laboratorio. Profesor: MC Ana Puello Cruz.	Conocer y caracterizar las diferentes especies y las técnicas para su cultivo.
10	12. **Ingeniería acuícola** 12.1. Estanques de tierra. 12.2. Granjas con tanques y receways. 12.3. Granjas con cultivo de jaulas. Diseño y construcción de criaderos. Profesor: Dr. Pablo Almazán Rueda	Conocer el diseño y construcción de granjas acuícolas.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
10	13. **Economía acuícola** Profesor: Dr. Francisco Martínez Cordero.	Conocer y aplicar los principios de economía en la producción acuícola.
16	14. **Salida a campo**	Visitar y conocer las prácticas aplicadas en granjas de peces, crustáceos y moluscos.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

Para los estudiantes interesados en cada uno de los aspectos que se tratan en el curso, aprenderán los temas más importantes y actuales en la producción de peces, crustáceos y moluscos para consumo humano por medio de la acuacultura. Asimismo, aprenderán diversas técnicas para el análisis de alimentos, organismos patógenos, calidad de huevos y agua en las actividades acuícolas. También conocerán los aspectos de diseño de granjas, de administración y finanzas involucrados en el manejo de empresas acuícolas, el curso proporciona los elementos básicos requeridos para hacer una adecuada evaluación y seguimiento de las operaciones de una empresa acuícola.

- BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Pillay, T.V.R. (1996). *Aquaculture. Principles and Practices. Fishing News Books*. Cambridge, Great Britain. 575 pp.
- Sheperd, C. y Bromage, N. (2001). *Intensive Fish Farming. Blackwell Science Ltd*., Oxford.
- R.R., John Wiley and Sons (2000). *Encyclopedia of Aquaculture*. Stickney. (ed.). Inc. New York. 1063 pp.
- Artículos de diversas revistas científicas: Aquaculture, Aquaculture Nutrition, Aquaculture Research, etc.

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Se realizarán tres exámenes parciales durante el curso, cada examen cubrirá los temas que hasta el momento se hayan visto. El valor de los exámenes en la calificación del curso será de 80%.
De cada práctica de laboratorio se entregará un reporte, estos tendrán un valor equivalente al 10% de la calificación final. Trabajos de investigación o ensayos 10%, la asistencia contará también para su calificación.

Tres exámenes parciales	80%
Prácticas laboratorio	10%
Trabajos varios	10%
TOTAL	100%

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Prospectiva estratégica aplicada a la acuicultura
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dr. Francisco Javier Martínez Cordero
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O ÁREA:	Asignatura optativa (Acuacultura)	5. CLAVE:	9173			
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			2	4	6	8

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	32 hrs. teóricas y 64 hrs. prácticas = Total 96 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

El objetivo general de este curso consiste en que el estudiante conozca los conceptos básicos del análisis prospectivo estratégico aplicado a la acuacultura con finalidad de hacer de la luz del futuro la mejor ventaja competitiva de las empresas acuícolas anticipándonos a precisar nuevos escenarios y elegir la opción más conveniente que permita construir la mejor empresa, región, o la cadena de valor más exitosa.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

La materia es optativa dentro del posgrado de CIAD, A.C., ofrece el vínculo entre las áreas biológicas, económicas y de planeación, que actualmente es relevante bajo el enfoque multidisciplinario que es necesario incorporar en los planes de estudio de nuestros estudiantes. Es cada vez más frecuente que tesis con un enfoque biológico incorporen componentes innovadores y es por eso que ofrecer en el posgrado estos cursos permite fortalecer el posgrado de nuestra institución.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
6	Introducción a los estudios prospectivos	Introducción a los estudios prospectivos, y la aplicación de ésta en la acuacultura
17	Presentación de las principales tendencias y escenarios socioeconómicos y tecnológicos mundiales.	Obtener una visión panorámica de las tendencias y escenarios de futuro y su impacto en las organizaciones productivas.
15	Introducción al concepto, corrientes y métodos de la prospectiva estratégica.	Analizar los principios más sobresalientes en que se basa la prospectiva como disciplina reconocer el proceso a seguir para diseñar las mejores opciones de futuro de las organizaciones acuícolas.
26	Reconocimiento de tecnologías de futuro pertinentes para el desarrollo de las empresas acuícolas y la identificación de nuevas alternativas de desarrollo	Diseñar, procesar e interpretar la herramienta Delphi
32	Apropiación del modelo prospectivo estratégico	Adquisición de destrezas para realizar un ejercicio prospectivo estratégico basado en el manejo de la "Caja de herramientas" con apoyo de software prospectivo.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

Dado que la mayoría de los estudiantes que toman este curso son biólogos o de formación afín, pero no económica o del área de ciencias sociales, el curso se desarrolla proporcionando los elementos generales más importantes de la prospectiva estratégica.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Mojica, F. (2005). *La construcción del futuro*, Editorial Universidad Externado de Colombia- Convenio Andrés Bello,
- Godet, M. (2000). *La caja de herramientas*. Cuarta edición. Gerpa.
- Software de Michel Godet (MICMAC, MACTOR)
-

Revisión extensiva de artículos científicos del tema, asignados individualmente o por equipo, y discusión en clase.

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

2 exámenes parciales	40%
1 proyecto final	40%
Lecturas, artículos y ejercicios	20%
TOTAL	100%

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Reproducción de peces marinos
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dr. Leobardo Ibarra Castro
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O ÁREA:	Asignatura Optativa (Acuacultura)	5. CLAVE:	9176			
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			3	3	6	9

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	48 horas teóricas, 48 horas prácticas = Total 96 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

Que los estudiantes, al conocer los aspectos fundamentales de la reproducción en peces marinos, desarrollen criterios propios sobre el manejo de reproductores en cautiverio. Asimismo, que conozcan y apliquen las técnicas más modernas de inducción a la maduración final, ovulación y desove de peces marinos tropicales en condiciones controladas de acuerdo a sus prioridades de trabajo o investigación.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

Permitir con este curso de los posgrados de CIAD, dar a conocer los avances más recientes en el cultivo de peces marinos tropicales con especial énfasis en la reproducción controlada. Y que los egresados del mismo comprendan los mecanismos fisiológicos que dan origen a la maduración sexual y la reproducción de peces marinos.

El curso permitirá aplicar los conocimientos teóricos en la producción de huevos y larvas de peces marinos en condiciones controladas y que se lleven a cabo correctamente las técnicas de inducción a la maduración final, ovulación y desove de las especies de peces marinos.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
10	1. Introducción al cultivo de peces marinos 1.1 Cultivo de peces marinos en Asia 1.2 Cultivo de peces marinos en Europa 1.3 Cultivo de peces marinos en Latinoamérica	Dar a conocer los principales cultivos de peces por continentes
8	2. Mecanismos reproductivos 2.1 Estrategias reproductivas 2.2 Perspectiva temporal de la reproducción 2.2.1 Formación y desarrollo de las gónadas 2.2.2 Métodos para determinar el grado de desarrollo gonadal 2.2.3 Talla / edad de primera maduración 2.2.4 Estacionalidad de la reproducción 2.3 Aspectos espaciales de la reproducción 2.3.1 Fecundidad 2.3.2 Reparto del consumo energético 2.3.3 Bioenergética de la reproducción	Que el estudiante conozca los diversos mecanismos de reproducción de peces y técnicas reproductivas.
5	3. Determinación y diferenciación del sexo en los peces 3.1 Modelos de determinación sexual 3.2 Modelos de diferenciación sexual	Comprenderlos diferentes modelos de diferenciación sexual en peces y factores que afectan la reproducción.
5	3.3 Factores endógenos y exógenos que controlan la reproducción 4. Mecanismos neuroendocrinos en la reproducción de peces 4.1 Control hormonal del desarrollo gonadal 4.2 Las gonadotropinas de los peces: estructura y función 4.3 Disfunciones reproductoras e inducción hormonal de la ovulación, espermiación y desove.	Entender los mecanismos neuroendócrinos involucrados en la reproducción de peces. Control hormonal y disfunciones reproductoras

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
6	5. Control ambiental de la reproducción en peces 5.1 Visión general y control del ciclo reproductor 5.2 El control fotoperiódico	El estudiante conocerá los factores ambientales que afectan la reproducción de peces.
10	6. Nutrición 6.1 Nutrición de reproductores y calidad de los desoves 6.2 La nutrición de los reproductores y su relación con la calidad de huevos y larvas. 6.3 Determinantes y marcadores de la calidad de los huevos	Dar a conocer los diferentes aspectos de nutrición de peces durante su reproducción.
10	7. Manejo de reproductores y diagnóstico de maduración 7.1 Métodos de muestreo 7.1.1 Criterios para la selección de reproductores aptos para inducción 7.2 Inducción hormonal 7.2.1 Hipofisasión 7.2.2 GnRHa 7.2.3 Formas de liberación y selección de dosis	Que el estudiante aprenda los diferentes métodos de muestreo y criterios para la selección de reproductores aptos para inducción hormonal.
16	8. Desarrollo temprano de los peces 8.1 El desarrollo embrionario 8.2 Eclosión y vida larvaria 8.3 Metamorfosis	Dar a conocer el mecanismo del desarrollo embrionario de peces
16	9. Cultivo larvario de peces marinos 9.1 Incubación 9.2 Condiciones para el cultivo de larvas 9.3 Protocolos de alimentación	Que el estudiante aprenda sobre cultivo de larvas y las condiciones para los mismos

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

Que los estudiantes adquieran los conocimientos de cada tema tratado: Manejo de reproductores y diagnóstico de maduración. Inducción a la maduración final y desove de peces marinos. Cultivo de larvas de peces marinos.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Arukwe, A. and Anders Goksoyr, (2003). *Eggshell and yolk proteins in fish: hepatic proteins for the next generation: oogenetic, population and evolutionary implications of endocrine disruption.* Comp. Hepatology, 2:4.
- Bromage, N.R., (1995). *Broodstock management and seed quality—general considerations*. In: Bromage, N.J., Roberts, R.J. Eds. Broodstock Management and Egg and Larval Quality. Blackwell Science, Oxford, pp, 1–24.
- Carrillo, M., Zanuy S., Oyen F., Cerda J., Navas J.M. and Ramos J. (1999). Some criteria of the quality of the progeny as indicators of physiological broodstock fitness. In *Recet advances in Mediterranean aquaculure finfish species diversification. Proceedings of the seminar of the CIHEAM Network on Technology of Aquaculure in the Mediterranean (TECAM)*, jointly organized by CIHEAM and FAO, Zaragoza (spain), 24-28 May 1999.
- Carrillo, M. y Zanuy, S. (1993). *Fisiología de la reproducción de los teleósteos*. En Castelló Orvay. Acuiculura marina: Fundamentos biológicos y tecnología de la reproducción. Universidad de Barcelona.
- Fradinger E.A., Von Shalburg, K. y Sherwood, N.M. (1999). An evolutionary perspective on GnRHa in fish. In Norberg B., O,S. Kjesbu, G.L. Taranfer, E. Anderson y S.O. Stafanson. Eds. *Proceedings of el 6th International Symposium on the Reproductive Physiology of Fish*. Institute of Marine Research and University of Berger. Berger Norway. 4-9 july. P 35.
- Patiño, R. (1997). *Manipulations of the system of fishes by means of exogenous chemical*. The progressive fish-Culurist. 59 (1) 18-128.
- Rønnestad I., Anders, T. and Roderick, N. F. (1999). *Fish larval nutrition: a review of recent advances in the roles of amino acids*. Aquaculure, 177:201–216.
- Swanson, P., Bernard, M., Nozaki, M., Suzuki, H., Kawauchi, H. and Dickhoff W. W. (1989). *Gonadotropins I and II in juvenile coho salmon. Fish Physiol*. Biochem. 7, 169–176.
- Tucker J.W., Jr. (1998). *Marine fish culture.* Boston, Kluwer Academic Publishers, 750 pp.
- Watanabe, T., Arakawa, T., Kitajima, C., y Fujita, S., (1984). *Effect of nutricional quality of broodstok diet on reproducion of red sea bream. Bolletin of the Japanese Society of Scientific Fishieries*. 50:495-501.
- Watanabe, T., Ito, A., Murakami, A., Tsukashima, Y., Kitajima C. and Fujita S. (1984). *Effect of dietary protein level on reproducion of red sea bream. Bull.* of the Jap. Soc. of Sci. Fishieries, 50:1015-1022.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Watanabe, T., Ito, A., Murakami, A., Tsukashima, Y., Kitajima, C. and Fujita, S. (1984). *Effect of nutritional quality of diet given to broodstock on the verge of spawning on reproducion of red sea bream. Bull*. of the Jap. Soc. of Sci. Fishieries, 50:1023-1028. Watanabe, T., OACI S., Ito A., Kitajima, C. and Fujita, S. (1984). Effect of nutritional compositions of diet on chemical components of red sea bream broodstock and egg produced. Bull. of the Jap. Soc. of Sci. Fishieries, 50:503-515.
- Zohar, Y. and Mylonas, C. (2001). *Endocrine manipulations of spawning in culured fish: from hormones to genes*. Aquaculure, 197:99-136.

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Examen escrito	50%
Trabajo escrito	25%
Presentaciones	25%
TOTAL	100%

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Endocrinología de peces
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dr. Juan Manuel Martínez Brown
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O ÁREA:	Asignatura optativa (Acuacultura)	5. CLAVE: 9179				
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			3	0	3	6

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	64 horas teóricas = Total 64 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

El alumno aprenderá de una manera comprehensiva y desde una perspectiva sistémica, los mecanismos endócrinos que regulan los procesos biológicos (crecimiento, reproducción, inmunidad, respuesta al estrés, entre otros) de los peces teleósteos.

El propósito de este curso es que el alumno genere una visión integral del sistema conceptual que constituye y da forma a la investigación en endocrinología moderna, para que sean capaces de generar explicaciones deducidas desde este sistema teórico sobre la fenomenología de la regulación de los procesos biológicos a diferentes niveles de organización (molecular-celular, histológico-organicista, etológico-ecológico) del grupo de los teleósteos. El conocimiento de esta disciplina puede aplicarse a la investigación y desarrollo en las áreas de piscicultura, ecología de peces y conservación.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

Este curso complementa y refuerza los cursos de Reproducción de peces, Biología molecular, Bioquímica, Nutrición de peces y crustáceos y Acuicultura.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
10	**Unidad I. Introducción** 1. Presentación del curso. 2. Conceptos básicos. 3. Niveles de organización biológica. 4. Sistemas biológicos y biorregulación. 5. Clasificación general de los sistemas de biorregulación. 6. Introducción a la diversidad ictiofaunística. 7. Anatomía básica de peces teleósteos. 8. Los órganos, glándulas y tejidos con actividad biorreguladora en los peces. 9. Clasificación de las hormonas por su naturaleza química y origen.	El estudiante se introducirá a los conceptos básicos de los sistemas de biorregulación, así como aprenderá de la anatomía e histología de los órganos relacionados a los procesos de biorregulación.
10	**Unidad II. Organización de los sistemas de biorregulación** 1. Organización de los tejidos endócrinos: órganos, glándulas y tejidos difusos. 2. El sistema neuroendócrino. Epífisis, hipotálamo e hipófisis. 3. Producción, transporte, distribución hormonal y acción hormonal. 4. Receptores: de membrana, citosólicos, nucleares. 5. Segundos mensajeros. 6. Importancia de la amplificación de señales. 7. Desensibilización.	Aprenderá las bases de la acción y modulación de los sistemas de biorregulación en los diferentes niveles de organización biológica.
20	**Unidad III. Biorregulación de los procesos biológicos.** 1. Homeostasis y alostasis. 2. Regulación del metabolismo: mecanismos hormonales de inducción e inhibición de liberación de glucosa. Sistema pancreático-entero-gástrico. 3. Regulación de la osmoregulación. Sistema renina-angitensina. 4. El sistema prolactina, hormona de crecimiento, factor de crecimiento tipo insulina y cortisol. 5. Regulación del crecimiento. El eje hipotálamo-hipófisis- tiroides. Factores de regulación miogénica.	El alumno comprenderá las relaciones de interacción entre los mecanismos de regulación hormonal de los diferentes procesos biológicos.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
	6. Regulación de la reproducción. Sistema hipotálamo-hipófisis-gonadas. Hormonas endócrinas y eicosanoides como biorreguladores parácrinos. 7. Regulación del sistema inmunitario Factores autócrinos, parácrinos y endócrinos de la regulación inmunitaria.	
10	**Unidad IV. Alteración y disrupción de los sistemas de biorregulación.** 1. Regulación de la respuesta al estrés. 2. Eje hipotálamo-hipófisis-tejido interrenal y cromafina. 3. Disrupción hormonal por efecto de contaminantes ambientales.	El alumno comprenderá las respuestas de compensación del sistema ante distintas situaciones de perturbación de la homeostasis. Adicionalmente, entenderá que las reacciones de los sistemas de biorregulación pueden ser disparados por compuestos exógenos al organismo.
4	**Unidad V. Métodos y técnicas de investigación sobre procesos de biorregulación.** 1. Métodos experimentales. 2. Métodos de análisis endócrinos. 3. Organismos modelo. 4. Pruebas estadísticas	Conocerá las diferentes aproximaciones metodológicas que actualmente se emplean en la investigación endocrinológica de peces.
10	**Unidad VI. Aplicaciones de la endocrinología a la biotecnología del cultivo de peces.** 1. Manipulación reproductiva. 2. Manipulación del crecimiento. 3. Manipulación del sistema inmunitario. Manipulación de la respuesta al estrés.	Comprenderá como las bases teóricas de la biorregulación son aplicadas a la biotecnología para la manipulación y el control de procesos biológicos de importancia zootécnica en el cultivo de peces.

15. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

Lectura, presentación y discusión de artículos originales y revisión de diversas revistas científicas de alto impacto.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

Libros

- Sorensen, P. y Wisenden, B. (2015). *Fish Pheromones and Related Cues*. Wiley-Blackwell. Oxford.
- Papoutsoglou, S. (2012). *Text Book of Fish Endocrinology*. Nova Science. New York.
- Bernier, N., Van Der, G., Farrell, A. y Brauner, C. (2009). *Fish Neuroendocrinology*. Academic Press. Amsterdam.
- Baldiserotto, B., Mancera, J. y Kapoor, B. (2007). *Fish Osmoregulation*. Science Publishers. Jersey.
- Johnston, I. (2001). *Muscle development and growth*. San Diego. Academic Press.
- Di Giulio, R. y Hinton, D. (2008). *The toxicology of fishes*. Boca Raton. CRC Press.
- Farrell, A. (2011). *Encyclopedia of Fish Physiology: from Genome to Environment*. Amsterdam. Academic Press.
- Pandian, T. (2013). *Endocrine Sex Differentiation in Fish*. CRC Press. Boca Raton.
- Houlihan, D., Boujard, T. y Jobling, M. (2001). *Food Intake in Fish*. Blackwell Science. Oxford.
- Grosell, M., Farrell, A. y Brauner, C. (2011). *The Multifunctional Gut of Fish*. San Diego. Academic Press.
- Norris, D. (2007). *Vertebrate Endocrinology*. San Diego. Academic Press.
- Evans, D., Claiborne, J. y Currie, S. (2014). *The Physiology of Fishes*. Boca Raton. CRC Press.
- Norris, D. y López, K. (2011). *Hormones and Reproduction of Vertebrates, Vol. 1*: Fishes. San Diego. Academic Press.

Revistas científicas:

- General Comparative Endocrinology
- Endocrinology
- Journal of Endocrinology
- Comparative Biochemistry and Physiolgy
- Molecular Endocrinology
- Endocrine Reviews
- Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology
- Steroids
- Annual Reviews of Physiology
- Aquaculture
- Fish Physiology and Biochemistry
- Journal of Fish Biology

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Se presentarán 3 exámenes parciales escritos, cuyo promedio representará el 60%. Cada alumno elaborará una revisión sintética y actualizada de los procesos endocrinos incluidos en el marco teórico de su tesis. Esta revisión constituye el 20% de la calificación total. El 20 % restante se cubrirá con exposiciones y discusiones en clase.

16. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Hematología de organismos acuáticos
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dr. Oscar Basilio Del Río Zaragoza
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O ÁREA:	Asignatura optativa (Acuacultura)	5. CLAVE:	9180			
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			2	2	4	6

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	32 horas teóricas; 32 horas prácticas = Total 64 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

La hematología es una disciplina que genera información acerca del estado clínico de un organismo y permite establecer diagnósticos y monitorear el curso de diversas fuentes de estrés o enfermedades.

El conocimiento de esta disciplina permite a los estudiantes adquirir conocimientos teóricos y desarrollar metodologías indispensables para el discernimiento de los factores de estrés que afectan a los organismos acuáticos.

El alumno al final del curso, sabrá identificar los elementos celulares que componen la sangre. Diferenciar las células normales de las anormales en la sangre. Identificar y correlacionar las características morfológicas de las células sanguíneas normales y anormales con las diversas patologías. Revisará la metodología utilizada para los diagnósticos y será capaz de correlacionar resultados del análisis hematológico con los signos y síntomas clínicos en los organismos

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

La materia permitirá la formación de profesionistas que posean el conocimiento necesario para evaluar y determinar el estado de salud en los organismos acuáticos, así como detectar trastornos de tipo cualitativos y cuantitativos correspondientes a cuadros clínicos que presentan los organismos. Mediante la adopción de herramientas hematológicas y fomentando el desarrollo de capacidades como lo es la correlación de los parámetros hematológicos y los hallazgos patológicos con los signos clínicos.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
4	**Unidad I. Introducción a la Hematología.** 1. Historia de la hematología 2. Conceptos básicos 3. La sangre y sus constituyentes 4. La célula eucariota. 4.1 Componentes celulares. 4.2 Replicación celular	Breve reseña histórica de la hematología. Que el alumno comprenda conceptos básicos hematológicos y de la morfología de la célula eucariota, revisando sus componentes y su replicación.
4	**Unidad 2. Hematopoyesis.** 2.1 Órganos hematopoyéticos 2.2 Hematopoyesis. 2.2.1 Eritropoyesis 2.2.2 Granulopoyesis 2.2.3 Linfopoyesis 2.2.4 Monopoyesis 2.2.5 Trombopoyesis	Revisar los conceptos del origen de las células sanguíneas, su función y factores necesarios para su supervivencia y aquellos que causan su destrucción.
2	**Unidad 4. Eritrocitos** 4.1 Eritrocitos Estructura y función 4.2 Hemoglobina estructura, síntesis y metabolismo	Analizar la estructura y función del eritrocito y su relevancia en la fisiología de los organismos. Revisión del proceso de síntesis de Hemoglobina.
6	**Unidad 5. Los síndromes anémicos.** 5.1 Anemia 5.1.1 Anemias carenciales 5.1.1.1 Anemia ferropénica 5.1.1.2 Anemia megaloblastica 5.1.2 Anemias hemolíticas 5.1.2.1 Membranopatias 5.1.2.2 Enzimopatias 5.1.3 Anemia por defecto en síntesis de hemoglobina 5.1.3.1 Hemoglobinopatías 5.1.3.2 Talasemias.	Comprensión del concepto de anemia y síndrome anémico. Clasificación de las anemias. Anemia por deficiencia de hierro, revisión de las manifestaciones clínicas de la Anemia.
2	**Unidad 6. Leucocitos** 6.1 Función de los Leucocitos. 6.2 Inflamación. 6.3 Leucocitosis y Leucopenia 6.4 Sistema Mononuclear fagocítico 6.5 Linfocitos	Comprender la función y los mecanismos en donde participan los leucocitos. Repasar los Procesos de Quimiotaxis, Fagocitosis y Muerte celular.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
2	**Unidad 7. Trombocitos** 7.1 Función de los trombocitos 7.2 Proceso de coagulación 7.3 Hemostasis	El alumno será capaz de entender la función de los trombocitos y en los mecanismos fisiológicos en los cuales participa.
7	**8. Hematología de peces, crustáceos y moluscos.** 8.1 Peces 8.2 Crustáceos 8.3 Moluscos 8.4 Factores físico-químicos que inciden en la hematología	El alumno comprenderá y diferenciara la hematología de diferentes organismos acuáticos y los factores que inciden de forma natural en la hematología de los organismos.
2	**Unidad 9. Citometria hemática** 9.1 Clasificación morfológica. 9.2 Métodos manuales. 9.3 Métodos automatizados	Interpretación de un hemograma y sus componentes: a) Serie roja b) Índices eritrocitarios y parámetros sanguíneos c) Serie blanca d) Serie trombocítica
3	**Unidad 10. Control de calidad y técnicas de laboratorio** 10.1 Control de calidad 10.2 Técnicas de laboratorio. 10.2.1 Anestésicos 10.2.2 Toma de muestra sanguínea 10.2.3 Anticuagulantes 10.2.4 Tiempo de coagulación 10.2.5 Hematocrito 10.2.6 Hemoglobina 10.2.7 Recuento total de eritrocitos y leucocitos 10.2.8 Recuento diferencial de leucocitos	El alumno aprenderá a utilizar las técnicas de diagnóstico hematológico más utilizadas. Así como establecer control de calidad en toma de muestras y en los análisis.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

Lectura de trabajos actualizados sobre las diferentes temáticas y sobre las seleccionadas para el curso. Recopilación bibliográfica sobre el tema en revistas especializadas. Manejo de la metodología hematológica, para el diagnóstico clínico de organismos acuáticos.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Weiss, D. and Wardrop, J. (2010). *Schalm`s Veterinary Hemathology*. 6th Editión. London, Great Britain. Willey-Blackwell. p. 1232.
- Pérez, J. y Gómez, D. (2009). *Hematología la sangre y sus enfermedades.* 2da Edición. McGraw-Hill p. 309.
- Ruiz, J. (2009). *Fundamentos de Hematología*. 4ta Edición. Panamericana. p. 344
- Van-Zutphen, L., Baumans, V. and AC. Beynen. (1993). *Principles of laboratory animal science*. Elsevier. p 389.

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Exámenes parciales	50%
Participaciones	15%
Presentación oral	15%
Presentación por equipo	20%

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

18.

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Tecnología e inocuidad de alimentos acuícolas
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dr. Albert Van Der Heiden
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O ÁREA:	Asignatura optativa (Acuacultura)	5. CLAVE:	9182			
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			4	2	6	10

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	64 hrs teóricas y 32 hrs prácticas = Total 96 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

Proporcionar los fundamentos técnico-científicos sobre inocuidad alimentaria para su aplicación en el sector pesquero y acuícola, teniendo como propósito incrementar los estándares de calidad e inocuidad de dichos alimentos para consumo animal y humano dentro de marco normativo nacional e internacional.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Analizar los factores biológicos, químicos y físicos que afectan la inocuidad de los alimentos y en consecuencia a la salud humana; revisando las tendencias de los sistemas de gestión de calidad e inocuidad alimentaria.
- Revisar y analizar el marco jurídico y regulatorio nacional e internacional de inocuidad de los alimentos acuícolas para consumo humano y para la alimentación de organismos acuáticos.
- Conocer los tipos de procesos de producción de alimentos para acuacultura y sus efectos en la calidad nutricional de los organismos, determinando la inocuidad de los alimentos utilizados en la alimentación de organismos acuáticos.
- Conocer el fundamento y métodos de análisis de alimentos acuícolas, para evaluar su composición y estabilidad.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

Este curso es optativo dentro de los posgrados de CIAD, A.C., y ofrece la formación académica en las disciplinas más relevantes en acuacultura y tecnología de alimentos con el reconocimiento de la importancia de la investigación sobre la inocuidad de los alimentos producto de la actividad pesquera-acuícola y de los alimentos utilizados para la alimentación de los organismos acuáticos de importancia comercial.
Fomentar en el alumno la capacidad de discutir un trabajo científico en forma crítica, analítica y deductiva a partir de la interpretación de resultados experimentales publicados.

10. HORAS ESTIMADAS	11. TEMAS Y SUBTEMAS	12. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
10	**1. Inocuidad alimentaria con énfasis en productos pesqueros y acuícolas y su relación con la salud pública**. 1.1 Enfermedades transmitidas por los alimentos de origen acuícola. 1.2 El concepto de inocuidad alimentaria, peligros que afectan la inocuidad de los alimentos. 1.3 El sistema de análisis de peligros y control de puntos críticos (HACCP) y su aplicación en la elaboración de productos pesqueros y acuícolas. 1.4 Tendencias de los sistemas de gestión de la calidad e inocuidad de los productos pesqueros.	El estudiante será capaz de identificar los peligros que representa la presencia de bacterias patógenas para la salud, peligros químicos, como la presencia de sustancias contaminantes en los alimentos para consumo humano.
6	2. **Inocuidad de la materia prima para la alimentación acuícola.** 2.1 Consideraciones de inocuidad del producto. 2.2 Identificación de los factores de peligro. 2.2.1 Biológicos 2.2.1.1 Parásitos 2.2.1.2 Bacterias patógenas 2.2.2 Químicos 2.3 Criterios de selección de los alimentos para los cultivos acuícolas. 2.4 Manejo del alimento en sitios productivos. 2.5 Criterios de monitoreo y diseño de 2.6 formatos y control de alimentos para cultivos acuícolas. Criterios para el uso de alimentos medicados, descripción de las buenas prácticas de cultivo de camarón relacionadas con la inocuidad durante el manejo de alimento.	Identificar los peligros que representa la presencia de bacterias patógenas para la salud, factores químicos y contaminantes en los alimentos para organismos acuícolas.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
8	3. **Normalización y regulación de la inocuidad de alimentos para consumo humano y para alimentación de organismos acuícolas.** 3.1 Metrología y normalización nacional. 3.2 Normas nacionales mexicanas. 3.2.1 Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). 3.2.2 Secretaría de Salud 3.2.3 Secretaría de Economía 3.3 Normas Internacionales 3.3.1. Organización mundial de Comercio 3.3.2. Comisión del *Codex Alimentarius* 3.3.3. Red Internacional de Autoridades e Inocuidad de los Alimentos 3.3.4. Comisión de las Comunidades Europeas 3.3.5. Administración de alimentos y medicamentos de Estados Unidos de América (FDA). Departamento de Agricultura de Estados Unidos de America.	Revisar y discutir las normas oficiales y regulaciones nacionales e internacionales, relacionadas con la inocuidad de los alimentos para consumo humano y para alimentación de los organismos acuícolas.
6	4. **Control de calidad e inocuidad en procesos para la manufactura de alimentos con la inclusión de subproductos agropecuarios.** 4.1 Formulación de alimentos para cultivos acuícolas. 4.2 Uso de subproductos agropecuarios en la alimentación acuícola y sus efectos en la salud humana. 4.3 Puntos críticos del control de calidad de procesos de manufactura de los alimentos. 4.4 Efecto de la temperatura en los nutrientes. 4.5 Tipos de proceso para la elaboración de alimentos acuícolas. 4.5.1 Proceso de extrusión. 4.5.2 Proceso de peletizado. 4.6 Efectos del agua en las características físicas del pellet o extruido.	El estudiante identificará los tipos de procesos para la elaboración de los alimentos y los puntos críticos de control. Así mismo, el efecto de la presencia del agua en los procesos de manufactura.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
6	5. **Métodos y técnicas de análisis de alimentos para cultivos acuícolas** 5.1 Fundamentos para analizar los alimentos para cultivos acuícolas. 5.2 Propiedades de los alimentos. 5.3 Métodos de análisis de alimentos 5.4 Composición química proximal 5.4.1 Determinación de humedad	El estudiante comprenderá el fundamento y aplicaciones del análisis de alimentos, estableciendo y ejecutando la metodología que se requiera para el alimento de cultivos acuícolas.
8	6. **Visitas a industrias procesadoras** 6.1 Planta procesadora para alimentos para acuacultura. 6.2 Planta procesadora de alimentos para consumo humano.	El estudiante conocerá los programas y sistemas de aseguramiento de calidad implementados en industrias procesadoras de alimentos y realizará un diagnóstico y verificación de la aplicación de buenas prácticas de higiene con base a las disposiciones generales de la NOM-251-SSA1-2009.
20	**Ejecución de un proyecto en laboratorio de bromatología y planta de alimentos del CIAD Coordinación Regional Mazatlán.**	El estudiante presentará y ejecutará una propuesta experimental en donde aplique los conceptos y metodología de análisis en materia de inocuidad alimentaria.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:
El estudiante diseñará y desarrollará un proyecto que involucre aspectos de inocuidad, manufactura y/o procesamiento de un alimento bajo condiciones inocuas de proceso. Asimismo, diseñará procesos de manufactura que no afecten la calidad nutricional de los alimentos.

1. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Huss, H. (1997). *Aseguramiento de la calidad de los productos pesqueros*. *Laboratorio Tecnológico Ministerio de Pesca*. Dinamarca. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma © FAO.
- Huss, H. (1998). *FAO Documento Técnico de Pesca*. *No. 348*. El pescado fresco: su calidad y cambios de su calidad. (ed.). Roma, FAO. 202p.
- Scott, V. y Stevenson, K. (2008). *HACCP Un enfoque sistemático para la inocuidad alimentaria*. (ed) 4a. edición. Washington. D.C. Grocery Manufacturers Association.
- AOAC. (2000). *Official Methods For Analysis of The Association Of Official Analytical Chemists*, 14th edition. Arlington, VA, pp: 1141.
- Badui, S. (1988). *Química de los alimentos*. México D. F. Editorial Alhambra Mexicana S. A. de C. V. pp 369-370.
- Halver, J y Hardy R. (2002). *Fish nutrition*. Third edition. Academic Press.
- Goddard, S. (1996). *Feed Management in intensive aquaculture*. Chapman & Hall.
- Pond, W., Church D., y Pond R. (2005). *Schoknecht A. P. Basic animal nutrition and feeding*. Fifth edition. Wiley.
- Miller, J. (2007). *Operaciones unitarias en procesos de extrusión.*
- Normas Oficiales Mexicanas: NOM-1100-SSA1-1. (994). *Norma Oficial de bienes y servicios. Determinación de bacterias coliformes técnica del número más probable*. Secretaria de salud. México. Pp. 17.
- NOM-114-ssa1-. (1994). *Norma oficial mexicana. Bienes y servicios. Método para la determinación de Salmonellas en alimentos*. Secretaria de Salud. Mexico. Pp. 24.

Revistas especializadas: Aquaculture, Aquaculture nutrition, Aquaculture Research.

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

2 exámenes parciales escritos:	40%
Proyecto final	40%
2 reportes de visitas	20%
TOTAL	100%

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Comportamiento y evolución animal
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dr. Juan Pablo Gallo Reynoso.
3.- PROGRAMA ACADÉMICO:	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O ÁREA:	Asignatura optativa (Acuacultura)	5. CLAVE:	9225			
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			3	2	5	8

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	48 horas teóricas, 32 horas prácticas = Total 80 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

La asignatura permitirá al alumno conocer el origen del comportamiento en los animales en su medio natural, y aprenderá la teoría que lleva a estos animales a manifestar determinados comportamientos y la metodología para medirlos.
Entender el comportamiento animal tiene muchas implicaciones prácticas, con preguntas sobre su evolución y función. Los animales sirven para entender el comportamiento, la socialización, la cooperación y la sobrevivencia; y sus raíces fisiológicas, espaciales y temporales, y como se ven estas influenciadas por el medio ambiente que las rodea y que les da forma. Mediante la comprensión y el conocimiento del comportamiento de los animales se sentarán las bases para su conservación.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

La asignatura permitirá la formación de profesionistas que conozcan y manejen conceptos, teorías y metodologías importantes en el comportamiento animal, así como la información actual en áreas relevantes relacionadas con el comportamiento animal. El estudio del comportamiento animal es relativamente reciente, es un área en desarrollo en la investigación científica de las ciencias ambientales. El curso incluye la metodología científica para registrar el comportamiento en los animales y dará una visión amplia del campo de investigación. Entender el comportamiento de los animales permitirá que la creación de áreas naturales protegidas donde viven sean mejor diseñadas, incluyendo necesidades de desplazamiento a zonas de alimentación, reproducción y crianza, así como mantener intactos los espacios en que el comportamiento animal se desarrolla durante las temporadas y los hábitats críticos.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
2 2 2 2 2 2 2	**Unidad I.** ● Introducción ¿qué es comportamiento animal? Aproximación histórica ● La Selección Natural y el Comportamiento ● Evolución por Selección Natural **Unidad II.** ● Bases fisiológicas del comportamiento ● Teoría social elemental, ● Evolución de la vida en grupo ● Relaciones entre padres e hijos; la teoría de la relación (razón o tasa) de sexos	El estudiante conocerá r los conceptos generales y como funciona la selección natural y su relación con el comportamiento Ley de Hardy-Weinberg, tipos de selección, fuentes de variación génica, variabilidad del medio ambiente y unidad de selección. Se estudiará cómo las especies reaccionan a la presión ambiental adecuando su fisiología Parentesco. Importancia en la vida animal. Mecanismos de reconocer parentesco. Éxito reproductivo Ventajas y desventajas, ¿Por qué los animales se agrupan? Costo de la vida en grupo. Cuál sexo se ve favorecido bajo diferentes circunstancias de vida y de estrés ambiental, número de machos vs número de hembras en una población
2 2 2	**Unidad III.** ● Evolución de la cooperación ● Ventajas y desventajas de ser sociable. ● Eusocialidad, sociedades animales verdaderas	Identificar como la cooperación entre individuos crea beneficios para la población (anti-depredación). El estudiante conocerá fenómenos naturales que afectan a las poblaciones. Insectos sociales, castas, imitación/mimetismo,

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
		simbiontes. Evolución de estas sociedades.
2 6	**Unidad IV.** ● Temas de investigación para su presentación. ● Presentaciones	El alumno hará una presentación en power point, ante sus compañeros de curso. Calificación por sus colegas alumnos y el profesor
2 4 2 2 10	**Unidad V.** ● Selección sexual y diferencias sexuales ● Estrategias reproductivas de los machos e historia de caso, y Estrategias reproductivas de las hembras, historia de caso (visita a la lobera reproductiva de la Isla San Pedro Nolasco) ● Comunicación, anunciarse y manipulación ● Evolución de los sistemas reproductivos - Escoger pareja.	El alumno identificará como la Selección Natural maneja la selección sexual. Inversión parental. Aprenderá cómo la competencia entre machos y las necesidades fisiológicas de las hembras (reproducción y crianza) han producido los diferentes sistemas de apareamiento. Atracción de la pareja, repulsión de predadores, engaño de la presa. Beneficios de escoger pareja, para las hembras, inversión parental, regalos nupciales, cuidado parental por el macho, papel del azar.
	Unidad VI. ● Evolución de los sistemas reproductivos ● Alimentación y comportamiento anti-predatorio ● Buceo y alimentación en los mamíferos marinos ● Selección de hábitat, determinación de la localidad y movimiento hacia esta, navegación, orientación y migración. ● Primates y comportamiento humano.	Continuación sobre beneficios de escoger pareja. Individual y colectivo Limitantes fisiológicos que disparan ciertos comportamientos de búsqueda de alimento Comportamientos producidos por factores ambientales (estacionales) Similitudes entre los primates y los humanos.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

El alumno conocerá las complejas relaciones entre la evolución, las presiones del medio ambiente sobre los individuos de una especie y la distribución actual de las especies, los que actúan como generadores del comportamiento animal; así como las implicaciones de todo esto en el manejo, conservación y aprovechamiento sustentable de las especies. También aprenderán la metodología de observación y registro del comportamiento en campo.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Alcock, J. (2010). *Animal Behavior*. Edit. Sinauer.
- Trivers, R. (1990). *Social Evolution*. Benjamin Cummings.
- Clutton-Brock. (1988). *Reproductive Success. Studies of individual variation in contrasting breeding systems*. The University of Chicago Press.

- Revistas especializadas del tema

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Examen escrito	25%
Presentación trabajo	50%
Examen final	25%
TOTAL	100%

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Histología normal y patológica de los peces
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dra. María Cristina Chávez Sánchez
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O ÁREA:	Asignatura optativa (Acuacultura)	5. CLAVE:	9249			
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			4	4	8	12

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	64 hrs teóricas y 64 hrs prácticas = Total 128 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

El alumno tendrá la capacidad de reconocer la micro anatomía normal de los peces (histología normal), así como los cambios patológicos derivados de enfermedades infecciosas y no infecciosas (histopatología).
El alumno tendrá la capacidad de llevar a cabo las técnicas de histología rutinarias y sabrá las bases teóricas de la histoquímica. Con esta preparación deberá tener la capacidad de realizar investigación, docencia y diagnóstico de enfermedades de los peces, desarrollar trabajo colaborativo, pensamiento crítico y la ética en la investigación científica.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

Esta asignatura está ligada al programa de posgrado del área de acuicultura dentro de la cual la patología ó el estudio de las enfermedades de los organismos bajo cultivo es fundamental en la preparación de los estudiantes que se van a dedicar a esta actividad ya sea de investigación, docencia o en la industria.

La materia permitirá la formación de profesionistas que enfrenten el reto de reducir o eliminar el impacto de las enfermedades en la acuicultura siendo la diagnosis precisa, imperativa para métodos de control y prevención.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
32	**I.- Conceptos básicos de patología.** a. Causa y naturaleza de las enfermedades. b. Introducción a la célula. c. Muerte de la célula y tejidos d. Diferentes tipos de necrosis e. Infiltraciones celulares f. Neoplasia.	Introducir al estudiante en la importancia de las enfermedades en la acuicultura. Introducir al estudiante en la unidad básica de estudio de la histología, la célula y sus cambios.
16	**II. Diferentes tipos de tejidos.**	Enseñar al estudiante los diferentes tipos de tejidos de los peces.
8	**III. El proceso de la inflamación.** a. Mediadores químicos de la inflamación. b. Tipos de inflamación. c. Procesos de reparación y regeneración.	Demostrar al estudiante la importancia del proceso inflamatorio como respuesta a los efectos externos que sufren células, órganos y tejidos.
24	**IV. Conceptos básicos de la histología.**	Capacitar al estudiante en las técnicas básicas de la histología, de tal manera que pueda realizarlas por si mismo.
48	**V. Histología normal y patológica de los peces.** **<u>a. Piel.</u>** **<u>b. Órganos mótiles</u>**. i. Sistema músculo esquelético. ii. Ligamentos y tendones. iii. Aletas. iv. Vejiga natatoria. **<u>c. Sistema nervioso.</u>** i. Cerebro. ii. Cordón nervioso. iii. Nervios periféricos.	Capacitar al estudiante a reconocer la micro anatomía de los peces y los cambios patológicos sufridos en los diferentes órganos y tejidos por las enfermedades infecciosas y no infecciosas.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
	d. Órganos sensoriales. i. Ojos. ii. Oido interno. iii. Órgano olfatorio. iv. Línea lateral. v. Papilas gustativas. vi. Barbelas. **e. Branquias y pseudobranquias.** **f. Sistema vascular.** i. Corazón. ii. Vasos sanguíneos. iii. Bazo. iv. Sangre. v. Linfa. **g. Sistema digestivo.** i. Canal alimenticio. ii. Hígado. iii. Páncreas. **h. Riñón.** **i. Gónadas.** **j. Sistema endocrino**. i. Glándula pituitaria. ii. Epiphisis y Urophisis. iii. Glándula tiroides. iv. Timo v. Glándula ultimibranquial. vi. Glándulas intrarenales y células de cromafin. vii. Islotes de langerhans. viii. Corpúsculos de Stannius	

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

La histopatología es una herramienta muy antigua que se sigue utilizando intensamente debido a que muestra un panorama general del estado microanatómico y patológico de cualquier ser vivo.

Los alumnos capacitados en esta asignatura tendrán capacidad de llevar a cabo investigación, docencia y diagnosis de enfermedades de peces, lo cual será útil en su vida profesional. Esta asignatura es la herramienta que les proporcionará la capacidad de describir de nuevos patógenos y los cambios en células, órganos y tejidos derivados de las enfermedades infecciosas y no infecciosas.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Ferguson, W. (2006). *Systemic Pathology of Fish. A Text and Atlas of Normal Tissues in Teleosts and their Responses in Disease*. Scotian Press. London. Dalton House 60 Windsor Avenue, SW19 2RR. P. 366.
- Hibiya, T. (1982). *An Atlas of Fish Histology. Normal and Pathological Features*. Tokio, Stuggart New York. Gustav Fisher Verlag. P. 147.
- Junqueira, L. y, Carneiro J. (2005). *Histología Básica. Texto y Atlas*. Sexta edición. Masson. Editora Guanabara Koogan, S.A. de Río de Janeiro. P. 488.
- Gartener, L. and Hiatt L. (1994). *Atlas Color de Histología*. Segunda Edición. Editorial Panamericana. Buenos Aires, Bogotá, Caracas, Madrid, México, Sao Paulo. William / Wilkins Baltimore, Hong Kong, London, Munich, Philadelphia, Sydney, Tokio. P. 392.
- Weather, R., Burkitt, H., Stevens, A. and Lowe, J. (1986). *Basic histopathology. A Colour Atlas and Text*. Churchill Livingstone. P. 217.
- Stevens, A., Lowe, S. and Young Barbara. (2003). *Weather. Histopatología Básica. Atlas y texto en color*. Elsevier. Churchill Livingstone. Madrid, Barcelona, Ámsterdam, Boston, Filadelfia, Londres, Orlando, Sydney, Tokio, Toronto. P. 295.

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Participación en las prácticas	20%
Seminarios	20%
Participación en clase	20%
Examen final	40%
TOTAL	100%

16. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Bacteriología de organismos acuáticos
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dra. Sonia Araceli Soto Rodríguez
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Maestría y/o Doctorado en Ciencias

4. CICLO O ÁREA:	Asignatura Optativa (Acuacultura)	5. CLAVE:	9267			
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			3	2	5	8

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	48 hrs teóricas, 32 hrs. prácticas = Total 80 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

Proporcionar al estudiante conocimientos sobre los tipos de bacterias que se encuentran en organismos acuáticos de importancia comercial, sus efectos y métodos de control.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

La bacteriología acuática es parte fundamental de todos los sistemas de cultivo de agua dulce y marinos ya que los microorganismos intervienen en la mayoría de los procesos fisiológicos e inclusive de remediación; además son responsables de enfermedades infecciosas que afectan a peces, crustáceos y moluscos cultivados.
Los alumnos interesados en entender a las comunidades bacterianas, las patologías asociadas y sus métodos de control deben tener conocimiento de los principios de bacteriología acuática en sistemas de cultivo.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
4	**Tema I. Mundo microbiológico** a) Taxonomía b) Clasificación e identificación c) Principales grupos de bacterias	Qué el estudiante conozca cómo se clasifican las bacterias, el origen del árbol filogenético bacteriano y los principales grupos.
6	**Tema II. Estructura bacteriana** a) Estructura celular y molecular b) Genoma bacteriano c) Reproducción y crecimiento	Que el alumno conozca la importancia de la estructura molecular de bacterias Gram positivas y Gram negativas, su reproducción y los factores que influyen en el crecimiento.
10	**Tema III. Principios de sanidad acuícola** a) Naturaleza de las enfermedades en organismos acuáticos: Patología vs enfermedad. b) Tipos de enfermedades c) Relación patógeno-huésped d) Modos de transmisión	Que el alumno conozca la naturaleza de las enfermedades infecciosas y no infecciosas, la relación entre el huésped, el agente causal y el medio así como las rutas de transmisión de las enfermedades bacterianas.
10	**Tema IV. Diagnóstico de enfermedades** a. Alcances y niveles de diagnóstico b. Programas de vigilancia y monitoreo sanitario en granjas de engorda. c. Muestreo para un diagnóstico correcto	Que el estudiante sea capaz de conocer el papel que juega el diagnóstico y los tipos de muestreo de acuerdo al objetivo
28	**Tema V. Bacterias patógenas en acuicultura.** a) Bacterias patógenas para peces b) Bacterias patógenas para camarones c) Bacterias patógenas para moluscos d) Uso de antibióticos	Conocer las bacterias causantes de enfermedades en organismos acuáticos cultivados y los métodos de terapia antimicrobiana

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
22	**Tema VI. Manejo sanitario.** a) Buenas prácticas en el cultivo de camarón y tilapia b) Métodos de control bacteriano. c) Uso de antimicrobianos.	Qué el estudiante conozca los principios de las buenas prácticas en el manejo sanitario aplicadas en la camaronicultura y piscicultura, así como el uso correcto de los antimicrobianos empleados en acuicultura.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

Lectura y discusión de artículos científicos originales y de revisión, de diversas revistas como: *Diseases of Aquatic Organisms, Journal of Invertebrate Pathology, Fish Biology, Fish Diseases, Aquatic Animal Health, Microbiology, Applied and Environmental Microbiology, Aquaculture*.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Austin, B. (1988). *Marine* Microbiology. Cambridge: Cambridge University Press.
- Chanratchakool, P., J. F., Turnbull, S., Funge, S. y Limsuwan, C. (1995). *Health Management in Shrimp Ponds*. Aquatic Animal Health Research Institute, Bangkok, Thailand. 175 pp.
- Inglis, V., Roberts, R. y Bromage, N. (1993). *"Bacterial Fish Diseases"*. Oxford, Blackwell Sci. Publ.
- Thompson, F. L., Austin, B., Swings, J. G. & American Society for Microbiology. (2006). *The Biology of Vibrios*. Washington, D.C.: ASM Press.
- Whitman, K. A. (2003). *Finfish and Shellfish Bacteriology Manual: Techniques and Procedures*. Wiley-Blackwell.
- Montet, D. y Ray, R. (2009). *Aquaculture Microbiology and Biotechnology. Vol. 1*. Enfield, N.H., Sci. Publ.
- Giguere, S., Prescott, J., Baggot, J., Walker, R. y Dowling, P. (2006). *Antimicrobial Therapy in Veterinary.* Medicine. Oxford, Blackwell Publ.
- Salyers, A. y Whitt, D. (2002). *Bacterial Pathogenesis: A Molecular Approach.* Washington, D.C. ASM Press.
- Artículos científicos en revistas especializadas

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Teoría	40%
Prácticas	40%
Participación en clase	10%
Asistencia	10%
TOTAL	100 %

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Patología de camarones
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dra. Ma. Cristina Chávez Sánchez
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O ÁREA:	Asignatura optativa (Acuacultura)	5. CLAVE:	9268			
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			2	3	5	7

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	32 hrs teóricas y 48 hrs prácticas = Total 80 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

El alumno tendrá la capacidad de reconocer la micro anatomía normal de los camarones (histología normal), así como los cambios patológicos derivados de enfermedades infecciosas y no infecciosas (histopatología).
El alumno llevará a cabo las técnicas de histología rutinarias y sabrá las bases teóricas de la histoquímica. Con esta preparación deberá tener la capacidad de realizar investigación, docencia y diagnóstico de enfermedades de camarones; así como desarrollar trabajo colaborativo, pensamiento crítico y la ética en la investigación científica.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

Esta asignatura está ligada al programa de posgrado del área de acuicultura dentro de la cual la patología o el estudio de las enfermedades de los organismos bajo cultivo es fundamental en la preparación de los estudiantes que se van a dedicar a esta actividad ya sea de investigación, docencia o en la industria.

La materia permitirá la formación de profesionistas que enfrenten el reto de reducir o eliminar el impacto de las enfermedades en la acuicultura siendo la diagnosis precisa, imperativa para métodos de control y prevención.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
15	**1. Conceptos básicos de histología** Causa y naturaleza de las enfermedades en acuicultura. a) Introducción a la célula b) Tipos de tejidos básicos	Introducir al estudiante en la unidad básica del estudio de la histología. Aprender sobre la técnica histológica.
10	**II. Principios de histopatología**. a) Bases del sistema inmune del camarón. b) Respuesta celular a la lesión c) Muerte celular y de tejidos	Dar al estudiante los principios básicos de la patología. Identificar los componentes del sistema inmunológico.
40	**III. Bases de la histología.** **Histología normal y patológica.** a) Histología normal y patológica de la cutícula y epitelio cuticular. b) Histología normal y patológica de las branquias, músculo, glándula antenal. c) Histología normal y patológica del sistema circulatorio y corazón. d) Histología normal y patológica del sistema nervioso central, ojo y órganos asociados. e) Histología normal y patológica del sistema reproductivo femenino y masculino. f) Histología normal y patológica del tejido hematopoyético así como de hepatopáncreas. g) Histología normal y patológica del sistema digestivo (región oral, estómago, intestino interior, medio y posterior, ciegos hepáticos). h) Histología normal y patológica del órgano linfoide y órgano mandibular.	Capacitar al estudiante el reconocimiento de la microanatomía de todos los órganos y tejidos del camarón. Mostrar a los estudiantes las patologías más comunes localizadas en cada uno de los órganos y tejidos.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
15	**IV. Enfermedades** a) Enfermedades virales b) Bacterianas c) Micóticas d) Parásitos y ectocomensales e) Enfermedades no infecciosas	Capacitar al estudiante a reconocer los cambios patológicos sufridos en los diferentes órganos y tejidos por las enfermedades infecciosas y no infecciosas.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

Lectura de trabajos actualizados sobre las diferentes temáticas del curso.
Recopilación bibliográfica sobre los temas en libros y revistas especializados, así como manejo de la metodología para el diagnóstico y descripción de nuevos patógenos y los cambios en células, órganos y tejidos derivados de las enfermedades infecciosas y no infecciosas.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Bell. T.A. and D.V. Lightner. (1998). *A Handbook of normal Penaeid Shrimp Histology. World Aquaculture Society*. *Aquaculture Development Program, State of Hawaii*. Baton Rouge Louisiana. USA. 114 p.
- Junqueira, L.C. y, UK. Carneiro J. (2005). *Histología Básica*. Texto y Atlas. Sexta edición. Río de Jainero. Masson. Editora Guanabara Koogan, S.A. de. P. 488.
- Gartener, L.P. and Hiatt L.J. (1994). *Atlas Color de Histología*. . Segunda edición. Buenos Aires, Bogotá, Caracas, Madrid, México, Sao Paolo, William/Wilkins Baltimore, Hong Kong, London, Munich, Pphiladelphia, Sydney, Tokio. Editorial Panamericana. P. 392
- Lighter, D.V. (1998). *A Handbook of Pathology and Diagnostic Procedures for Diseases of Penaid Shrimp. Department of Veterinary Science*, Tucson 85721 USA.University of Arizona, P.
- Weather, R.P., Burkitt, H.G., Stevens, A. and Lowe, J.S. (1986), *Basic Histopathology*. A Colour Atlas and Text. Churchill livingstone. P. 217
- Stevens, A., Lowe, S.J. and Young Barbara. (2003). *Weather. Histopatología Básica*. Atlas y texto en color. Elsevier. Churchill Livingstone. Madrid, Barcelona, Ámsterdam, Boston, Filadelfia, Londres, Orlando, Sydney, Tokio, Toronto. P. 295.

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Participación en las prácticas	30%
Seminarios	10%
Participación en clase	20%
Examen final	40%
TOTAL	100%

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

Opción Terminal

2.- Bioquímica

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Bioquímica
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dra. Luz Vázquez Moreno
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O AREA:	Asignatura optativa (Bioquímica)	5. CLAVE:	9021			
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			4	0	4	8

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	64 horas teóricas = Total 64 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

Estudiar los procesos bioquímicos fundamentales de la materia viva, así como sus mecanismos de regulación e integración en los organismos.
Aplicará conocimientos básicos de bioquímica para la resolución de problemas identificados en las áreas de salud o alimentación.
Desarrollará una actitud crítica y ética frente a los procesos de investigación científica, sus métodos, resultados y aplicaciones.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

Esta materia permite al alumno al alumno conocer la función de las moléculas que componen a la materia viva y como se relacionan para generar procesos metabólicos, de regulación y de homeostasis en los organismos. La aplicación de estos conocimientos a las áreas de nutrición, fisiología y biotecnología, coadyuvarán a la formación del estudiante, orientada al desarrollo de la ciencia, así como a la resolución de problemas relacionados con salud y alimentación o con la producción, mejoramiento, inocuidad y conservación de alimentos.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
2.5	**UNIDAD 1.** LA CÉLULA.	Estudiar la composición y nivel de organización de las moléculas orgánicas que intervienen en los procesos bioquímicos y explicar las funciones que realiza la célula y sus organelos.
4	**UNIDAD 2.** PROTEÍNAS: CONFORMACIÓN, DINÁMICA Y FUNCIÓN.	Explicar los niveles estructurales de las proteínas y relacionarlos con su función.
9	**UNIDAD 3.** ÁCIDOS NUCLEICOS.	Describir la importancia de los ácidos nucleicos en los procesos de almacenamiento y transmisión de la información genética.
5	**UNIDAD 4.** ENZIMAS: MECANISMOS Y CONTROL.	Explicar la función de las enzimas, los diferentes comportamientos cinéticos que presentan y los mecanismos que las regulan.
3	**UNIDAD 5.** ESTRUCTURA DE LÍPIDOS Y MEMBRANA CELULAR.	Relacionar la estructura con la función de los lípidos, enfatizando su función en la membrana celular.
2.5	**UNIDAD 6**. FUNCION DE CARBOHIDRATOS.	Explicar la estructura y función biológica de monosacáridos, polisacáridos y oligosacáridos.
1	**UNIDAD 7.** CONCEPTOS BÁSICOS DE ENERGÍA METABÓLICA.	Introducir al estudiante en los conceptos esenciales de la energética metabólica.
1.5	**UNIDAD 8.** METABOLISMO DEL GLUCÓGENO.	Señalar la importancia de esta vía para la utilización de la reserva energética.
3.5	**UNIDAD 9.** GLUCÓLISIS.	Describir los pasos de esta metabólica, así como sus sitios de regulación.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
3	**UNIDAD I0** CICLO DEL ÁCIDO CÍTRICO	Analizar la secuencia de pasos, la importancia del ciclo y sus sitios de regulación.
2.5	**UNIDAD 11** FOSFORILACIÓN OXIDATIVA Y PRODUCCIÓN DE ENERGÍA.	Concluir el análisis del uso y degradación de metabolitos en condiciones aeróbicas.
2	**UNIDAD 12** FOTOSÍNTESIS.	Explicar la obtención, en plantas, de energía para la síntesis de carbohidratos a través de sus reacciones lumínicas.
3	**UNIDAD 13.** DEGRADACION DE AMINOÁCIDOS Y CICLO DE LA UREA	Explicar en forma general la utilización de aminoácidos en el metabolismo y los medios para destoxificar al organismo.
3.5	**UNIDAD 14** HORMONAS.	Estudiar los aspectos relevantes sobre la actividad hormonal.
3.5	**UNIDAD 15** INTEGRACION DEL METABOLISMO	Describir las interrelaciones y la regulación entre las principales vías metabólicas.
15	**UNIDAD 16** TEMAS ESPECIALES	Fomentar la investigación sobre temas de vanguardia relacionados con aspectos básicos de bioquímica, la discusión entre grupos de alumnos y la retroalimentación entre los integrantes del curso.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

Se utilizan exposiciones cortas de introducción de los temas por parte del maestro, con participación de estudiantes, ya sea haciendo aportaciones, aclaraciones o dudas. Las exposiciones se encuentran previamente disponibles en el portal institucional. En varias sesiones, se asignan problemas específicos de los textos para ser resueltos por los alumnos. Al final del curso se realizan grupos de discusión entre los alumnos en los que se analizan temas de científicos de vanguardia relacionados con los conocimientos de bioquímica adquiridos en el curso.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Lehninger, A, Nelson, D.L. y Cox, M. (2004). *Principles of Biochemistry*. 2nd. Ed. New York, USA. Worth Publishers, Inc.
- Stryer, L. (2002). *Biochemistry*. 5th. ed. N. York. U.S.A. W.H. Freeman and Company.
- Mathews, C. y Van Holde, K. (2000). Biochemistry. The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc.
- Alberts, B., Bray, D., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K. y Watson, J. (2002). *Molecular Biology of the Cell*. 4rd. Ed. New York, USA. Garland Publishing Company, Inc.
- Zubay, G. (1993). *Biochemistry*. USA. Addison-Wesley Publishing, Co.
- Voet, D. y Voet, J. (2002). *Fundamentals of Biochemistry*. 2da. Edición, USA. John Wiley & Sons Inc. New York.
- Segel, I. (2000). *Biochemical Calculations*. New York, USA. Reimpresión, John Wiley & Sons Inc.

Material en intranet proporcionado por las maestros del curso:

- Aprende bioquímica: http://laguna.fmedic.unam.mx/~leonor/
- Interactive Concepts in Biochemistry. http://www.wiley.com/legacy/college/boyer/0470003790/animations/cell_structure/cell_structure.htm
- The mitochondrion movie http://www.sci.sdsu.edu/TFrey/MitoMovie.htm
- Mathews online http://www.aw-bc.com/mathews/

Rutas metabólicas http://www.canal-h.net/webs/sgonzalez002/Bioquimic/GLUCONEO.htm.

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

4 exámenes parciales	60%
Resolución de ejercicios	20%
Presentación de temas especiales	20%
TOTAL	100 %

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Técnica selecta: separación y purificación de proteínas
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dra. Gabriela Ramos-Clamont /Dra. Luz Vázquez
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O AREA:	Asignatura optativa (Bioquímica)	5. CLAVE:	9028			
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			1	2	3	4

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	16 hrs teóricas y 32 hrs prácticas = Total 48 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

Proporcionar al estudiante información relacionada con las técnicas de aislamiento, purificación y caracterización de proteínas, mediante sesiones de teoría y de laboratorio, que le sirvan como herramientas de trabajo para el estudio de proteínas con actividad biológica.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

La purificación y caracterización de proteínas son herramientas de trabajo muy importantes en los laboratorios del área de alimentos, nutrición y salud. El estudio de enzimas y proteínas no-enzimáticas con actividad biológica han resuelto un gran número de problemas biológicos en estas áreas. Además, con el avance de la biotecnología ha incrementado el interés en proteínas como hormonas, proteínas virales, antígenos etc., las cuales deben ser caracterizadas durante su producción.

Este curso requiere de conocimientos de bioquímica, química analítica y biología.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
0.5	UNIDAD 1. INTRODUCCIÓN.	Presentar al alumno el protocolo y los objetivos del curso.
1.5	UNIDADII. ESTRATEGIAS Y CONSIDERACIONES PARA EL AISLAMIENTO DE PROTEÍNAS. Consideraciones preliminares Ensayos Actividades contaminantes Fuentes de proteína	Dar a conocer los pasos de la estrategia de purificación de proteínas y las consideraciones que se deben tomar en cuenta en cada uno de los pasos dependiendo de la proteína, fuente y objetivo de la purificación.
1	UNIDAD III. PREPARACIÓN DEL EXTRACTO. Selección del material ó la materia prima Condiciones de almacenamiento Lisis celular y extracción Optimización y clarificación Extracción de proteínas de membrana	Proporcionar conocimientos para la selección adecuada de: la fuente de la proteína de interés; las condiciones adecuadas de almacenamiento; los procedimientos y las condiciones óptimas de extracción.
1	UNIDAD IV. ANÁLISIS DE PROTEÍNAS. Medición de concentración de proteínas Medición de actividad enzimática Otras actividades biológicas	Presentar los diferentes métodos de medición de proteínas y actividades biológicas.
1	UNIDAD V. SEPARACIÓN POR PRECIPITACIÓN. Solubilidad de proteínas en presencia de sales Precipitación con solventes Precipitación por afinidad Precipitación por desnaturalización selectiva Concentración de proteínas y remoción de solutos	Describir los diferentes métodos de precipitación de proteínas.
1	UNIDAD VI. MANTENIMIENTO DE LA ESTABILIDAD PROTÉICA. Procedimientos generales de manejo Causas de la inactivación Ensayos de estabilidad y condiciones de almacenamiento. Proteólisis.	Conocer los diferentes factores que afectan la actividad biológica de la proteína.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
	Pérdida de actividad.	
2	UNIDAD VII. MÉTODOS CROMATOGRÁFICOS. Teoría general Adsorción en batch. Cromatografía en columna Tipos de matrices	Proporcionar los conocimientos básicos de la cromatografía y sus aplicaciones.
2	UNIDAD VIII. CROMATOGRAFÍA DE AFINIDAD (biológica y química). Principios Síntesis de adsorbentes Aplicaciones cromatográficas	Conocer los principios, reparación de adsorbentes, condiciones operantes y aplicaciones de la cromatografía de afinidad biológica.
2	UNIDAD IX. CROMATOGRAFÍA DE INTERCAMBIO IÓNICO Principios Adsorbentes Aplicaciones cromatográficas	Conocer los principios, adsorbentes, condiciones operantes y aplicaciones de la cromatografía de intercambio iónico.
2	UNIDAD X. CROMATOGRAFÍA DE FILTRACIÓN EN GEL Principios Síntesis de adsorbentes Aplicaciones cromatográficas	Conocer los principios, adsorbentes, condiciones operantes y aplicaciones de la cromatografía de intercambio iónico.
2	UNIDAD XI. MÉTODOS PARA CARACTERIZACIÓN DE PROTEÍNAS. Electroforesis en condiciones nativas SDS-PAGE. pI Composición Secuencia	Discutir los principios de la separación de proteínas por electroforesis, los métodos electroforéticos y de tinción.
2	UNIDAD XII. PROCEDIMIENTOS PARA LA OPTIMIZACIÓN Velocidad vs resolución, factores estabilizantes, control de pH, almacenamiento y cristalización.	Aprender a optimizar parámetros del proceso de la purificación para que sea reproducible y con una proteína de alta pureza y actividad biológica como producto final.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
32	UNIDAD XIII PRACTICAS I **Sesión I.** Preparación del extracto de proteínas **Sesión II.** Determinación de la concentración de proteínas. a) Absorbancia 280 nm b) Método de Lowry c) Método de Bradford **Sección III.** Determinación de la actividad biológica. a) Preparación de eritrocitos b) Determinación de actividad hemaglutinante. (Título de hemaglutinación). c) Determinación de la especificidad química. d) Inhibición de actividad hemaglutinante por carbohidratos. PRACTICAS II **Sesión IV.** Aislamiento y purificación de proteínas por cromatografía de afinidad. a) Preparación de extracto b) Purificación por cromatografía de afinidad c) Diálisis de la fracción de elusión d) Liofilización de la proteína dializada **Sesión V.** Determinación de proteína por Lowry del proceso cromatográfico y actividad biológica. **Sesión VI.** Análisis de la purificación de proteínas y determinación de las masas moleculares de las sub-unidades por Electroforesis (SDS-PAGE). **Sesión VII.** determinación de la relación inmunológica por inmunoprecipitación en gel (técnica de Ouchterlony). **Sesión VIII.** Inmunoprecipitación en gel (técnica de Ouchterlony). Tinción y secado de placas. **Sesión IX.** Determinación de puntos isoeléctricos (pI´s) de la proteína pura. **Sesión X.** Cromatografía de Filtración en Gel.	Entrenar al alumno en las técnicas de extracción, cuantificación y detección de proteínas. Aplicar las técnicas de aislamiento, purificación y caracterización de una proteína con actividad biológica.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
	a) Preparación de la curva estándar **Sesión XI.** Cromatografía de Filtración en Gel. a) Estimación de la masa molecular de la proteína pura. **Sesión XII.** Cromatografía de intercambio iónico. Separación de isoformas. **Sesión XIII.** Cromatografía de Interacción hidrofóbica. **Sesión XIV.** Electro transferencia o Western blott de proteínas.	

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

El alumno purificará proteínas con diferentes actividades biológicas y harán un reporte en formato de artículo, lo cual implicará una revisión bibliográfica reciente.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Guzmán, A., Robles, M., Ortega, M. y Vázquez, L. (2004). *Purification and characterization of complex carbohydrate specific isolectins from wild legume seeds: Acacia constricta is (vinorama) highly homologous to Phaseolus vulgaris lectins Biochimie 86*. p. 335–342.
- Amersham Pharmacia Biotechnolgy. (1999). *Protein Purification Handbook*. Uppsala Sweden.
- Amersham Pharmacia Biotechnolgy. (2001). *Affinity Chromatography. Principles and Methods.* Uppsala Sweden.
- Amersham Pharmacia Biotechnolgy. (1999). *Ion Exchange Chromatography. Principles and Methods*. Uppsala Sweden.
- Amersham Pharmacia Biotechnolgy. (2000). *Recombinant Protein Handbook. Protein Amplification and Simple Purification*. Uppsala Sweden.
- Amersham Pharmacia Biotechnolgy. (1999). *Gel filtration. Principles and Methods*. Uppsala Sweden.
- Ramos, G., Candia, M., Guzman, R. and Vazquez, L. (2006). *Novel hydrophobic interaction chromatography matrix for specific isolation and simple elution of immunoglobulins* (A, G, and M) from porcine serum Journal of Chromatography A 1122 : 28–34.
- Vazquez, L., Ortega, M., Robles, M. y Ramos, G. (2000). *Purification of complex carbohydrate specific lectins from Olneya tesota seeds using tandem affinity chromatography, Int. J. Bio- chromatogr*. 5 (2000) 83-90.
- Pharmacia LKB Biotechnolgy. *PhastSystem TM. User Manual*. Uppsala Sweden.
- Scopes, R. (1994). *Protein Purification. Principles and Practices*. USA. Springer-Verlag New Cork Inc.

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Trabajo experimental	80%
Reporte	20%
TOTAL	100 %

18. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Enzimas y cinética enzimática
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dra. Elisa Miriam Valenzuela Soto
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O AREA:	Asignatura optativa (Bioquímica)	5. CLAVE:	9058			
6. SERIACIÓN:	(9021) Bioquímica	7.	HTS	HPS	THS	C
			3	0	3	6

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	48 horas teóricas = Total 48 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

El estudiante comprenderá la importancia de la enzimología en el área de la bioquímica para explicar los fenómenos relacionados con los procesos de regulación del metabolismo celular de cualquier organismo vivo. Aplicará programas computacionales para el análisis de datos en casos relacionados con la enzimología y cinética enzimática. Desarrollará una actitud crítica y ética respecto a los procesos de investigación, sus métodos y resultados.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

Este curso imparte los conocimientos básicos de enzimología y cinética enzimática, ofreciendo al estudiante la posibilidad de complementar sus conocimientos en materias biomédicas como nutrición, biotecnológicas y agrícolas. Además le permite correlacionar la actividad enzimática con todos y cada uno de los procesos bioquímicos presentes en cualquier organismo.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
9	UNIDAD 1. LAS ENZIMAS COMO CATALIZADORES BIOLÓGICOS. - Descubrimiento de las enzimas - Desarrollo de la enzimología - Energía y reacciones acopladas - Enzimas como catalizadores - Sitio activo - Factores responsables de la eficiencia catalítica.	Describir la evolución en el estudio de la enzimología. Explicar la función de las enzimas como catalizadores biológicos.
10	UNIDADII. ENSAYOS ENZIMÁTICOS. Purificación de enzimas Actividad específica - Número de recambio - Reporte de datos Velocidad inicial como una función de la concentración de enzima total - Determinación de velocidad inicial. - Dependencia de la actividad enzimática del pH.	Explicar losdiferentes métodos de purificación de proteínas con actividad enzimática. Describir las diferentes formas de medir y reportar la actividad de las enzimas Caracterizar los factores involucrados en la actividad enzimática.
10	UNIDADIII. CINÉTICA DE ENZIMAS UNIREACTANTES. - Reglas generales para escribir ecuaciones de velocidad. - Curvas de velocidad *versus* concentración de sustratos - Orden de reacción. - Determinación gráfica de constantes cinéticas Km y Vmax.	Estudiar el comportamiento de las enzimas a través de ecuaciones matemáticas que pueden ser representadas gráficamente. Analizar el comportamiento de las enzimas mediante programas computacionales. Explicar cómo se determinan las constantes cinéticas de las enzimas.
19	UNIDAD IV. CINÉTICA DE ENZIMA BIREACTANTES. - Sistema bireactante Ping-Pong y Secuencial. - Proceso de activación. - Proceso de inhibición. - Proceso de inactivación.	Caracterizar el mecanismo cinético mediante el cual lleva a cabo la catálisis en una enzima. Describir los mecanismos de regulación en las enzimas.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

El alumno realizará la búsqueda y revisión de artículos.
Aplicación de programas de computadora para análisis de datos.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Segel, I. (1993). *Enzyme Kinetic.* Wiley and Sons, New York.
- Cornish, A. (2004). *Fundamentals of Enzyme kinetics*, 3ra. edición, Portland Press, London.
- Copeland, R. (2000). *Enzymes: a practical introduction to structure, mechanism and data analysis*. 2da. Edición Wiley-VCH, New York.
- Voet, D. y Voet, J. (2002). *Fundamentals of Biochemistry*, 2da. Edición, New York. John Wiley & Sons Inc.
- Segel, I. (2000). *Biochemical Calculations*. Reimpresión, John Wiley & Sons Inc. New York.

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

3 exámenes parciales escritos:	60%
Participación del estudiante:	20%
Resolución de ejercicios para el análisis de datos 20%	
TOTAL	100 %

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Bioquímica de invertebrados
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dra. Gloria M. Yepiz Plascencia
3. PROGRAMA:	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O ÁREA:	Asignatura optativa (Bioquímica)	5. CLAVE:	9070			
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			4	0	4	8

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	64 hrs teóricas = Total 64 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

Introducir al estudiante al conocimiento de la bioquímica de invertebrados, haciendo énfasis en aquellos compuestos con posibles aplicaciones tecnológicas; principalmente en el área de animales cultivables (crustáceos y moluscos).

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

Esta asignatura permitirá conocer la bioquímica y fisiología de organismos cultivables que son empleados como fuente de alimentos, lo que hará factible proponer la optimización de su manejo. El curso proporciona los conocimientos básicos que todo estudiante del área de tecnología de alimentos de origen animal debe tener, conteniendo información fundamental para entender los cambios metabólicos de organismos invertebrados.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
2	**UNIDAD I** **Introducción** ● Generalidades e importancia del curso.	Introducir al estudiante en los conceptos básicos y la importancia del estudio de la bioquímica de invertebrados.
4	**UNIDAD II** **La variedad estructural y metabolismo de proteínas.** ● Variedad estructural. ● Síntesis de proteínas ● Proteólisis ● Inhibidores de proteinas	Remarcar las diferencias existentes en sistemas universales como es la proteólisis dentro de este grupo de organismos.
8	**UNIDAD III** **Proteínas plasmáticas** ● Variedad y homología ● Albúmina y alfa-fetoproteína. ● Proteínas de transporte ● Proteínas de fase aguda ● Lipoproteínas ● Vitelogeninas y proteínas del huevo ● Proteínas de la coagulación ● Proteínas anticongelantes ● Metalotioneínas ● Ferritinas	Revisar el estudio del conocimiento en las proteínas plasmáticas de los invertebrados, que son consideradas más importantes.
6	**UNIDAD IV** **Inmunoproteínas** ● Introducción. ● Composición. ● Estructura. ● Propiedades específicas.	Profundizar en el conocimiento de las proteínas relacionadas con los sistemas de defensa, a fin de dar a entender su posible manipulación para evitar enfermedades en animales cultivables de importancia comercial.
6	**UNIDAD V** **Pigmentos respiratorios** ● Hemoglobinas de invertebrados y clorocruorinas ● Hemocianina ● Hemeritrinas	Revisar los principales sistemas respiratorios, comparándolos y determinando sus analogías.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
5	**UNIDAD VI** **Hormonas peptídicas** ● Glándulas y receptores ● Factores de crecimiento. ● Hormonas de moluscos y artrópodos	Conocer la importancia de estos compuestos y su utilización para la manipulación de ciclos reproductivos, de muda o crecimiento.
6	. **UNIDAD VII** **Proteínas estructurales y secretadas** ● Fibronectinas. ● Colágeno ● Proteínas de artrópodos: cutícula ● Proteínas de la piel ● Proteínas de insectos: secreciones	Revisar las principales proteínas estructurales, de la cutícula o piel, así como aquellas proteínas secretadas.
4	**UNIDAD VIII** **Compuestos nitrogenados** ● Aminoácidos libres ● Metabolismo del nitrógeno de los aminoácidos ● Fosfagenos y otros metabolitos de guanidina ● Oligopéptidos y su metabolismo ● Compuestos de purinas y pirimidinas.	Revisar los principales compuestos nitrogenados y su metabolismo. Sus funciones y posibles aplicaciones.
6	**UNIDAD IX** **Metabolismo de carbohidratos** ● Principales reacciones del metabolismo ● Polisacáridos y peptidoglicanos ● Glicoproteínas ● Carbohidrasas: quitinólisis y lisozima	Revisar las principales reacciones y profundizar en el conocimiento de los polisacáridos con posibles aplicaciones tecnológicas y sus implicaciones funcionales.
6	**UNIDAD X** **Lípidos, esteroles y esteroides** ● Lípidos de reserva ● Secreciones ricas en lípidos ● Líquidos cuticulares ● Lípidos de membranas: fosfolìpidos y glucolípidos. ● Lípidos con funciones reguladoras: protaglandinas, hormona juvenil	Conocer los principales grupos de lípidos, sus funciones y sus posibles usos en la manipulación de condiciones fisiológicas. Usos de hormonas, esteroides, Función y alteración de ecdiesteroides.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
	● Esteroles de insectos, crustáceos, moluscos y equinodermos ● Biosíntesis de esteroides ● Ecdiesteroides	
5	**UNIDAD XI** **Metabolismo oxidativo** ● Enzimas destoxifivantes de O_2 ● Superóxido dismutasa ● Catalasas y peroxidasas	Introducir al estudiante al conocimiento del metabolismo oxidativo del oxígeno y de las estrategias celulares parta evitar el daño.
5	**UNIDAD XII** **Metabolismos secundarios** ● Aminas biogénicas ● Carotenoides ● Melaninas ● Bioluminicencia	Revisar compuestos secundarios con posibles aplicaciones tecnológicas

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

Lectura de bibliografía original actualizada, revisiones del tipo TIBS, Nature, Sc. American, enter otros. Discusión de los conceptos basándose en los avances del conocimiento en el campo. Exposición oral de los temas de su interés.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Beck, G., Cooper, L. Habicht, G.S. and Marchalonis, J.J. (1994). *Primordial immunity*. (Ed.). Ann. N.Y. Foundations for the vertebrate immune system. Acad. Sci. 712.
- Fridovich, I. (1995). *Superoxide radical and superoxide dismutase*. Annual Review. Biochemical 64:97-112.
- Gaade, G. (1990). *The adipokinetic hormone/red pigment-concentrating hormone pigment family: structures, interrelationships and functions*. J. Insect Physiol. 36: 1-12.
- Guilles, R., Hoffman, E.K. and Bolis, L. (1991). *Volume and osmolaty control an animal cells*. (Ed.). , New York. Springer-Verlag
- Hardie, D.G. (1991). *Biochemical messengers: Hormones, neurotransmitters and growth factors*. New York. Chapman & Hall,
- Kjellen, L. and Lindah, U. (1991). Proteoglycans: Structure and interactions. Annual Review Biochemical 60: 443-475.
- Magnum, C. (1992). *Blood and oxy gen carriers*. (Ed.). New York, Springer.
- Stanley, D.W. and Nelson, D.R. (1993). *Insect Lipids Chemistry, Biochemistry and Biology*. (Ed.) .U. of Nebraska Press.
- Urich, K. (1994). *Comparative animal biochemistry*. New York. Springer-Verlag.
- Vuorio, E. and Crombrugghe, B. (1990). *The family of collagen genes*. Annual Review Biochem. 59: 837-872.

19. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Exámenes parciales	50%
Exposición oral de los temas seleccionados	30%
Participación durante las clases	20%
TOTAL	100%

18. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Glicobiología
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dra. Elisa M. Valenzuela Soto
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O AREA:	Asignatura optativa (Bioquímica)	5. CLAVE:	9103			
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			4	0	4	8

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	64 horas teóricas = Total 64 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

Ofrecer al estudiante de posgrado una visión moderna de la función biológica, estructura y localización de los glicanos (carbohidratos) unidos a proteínas, lípidos y membranas para entender su importancia en los diferentes procesos biológicos en que intervienen. Elaborarán explicaciones teóricas en sus proyectos de investigación que recuperen los procesos bioquímicos y función de los glicanos en situaciones reales y desarrollarán una actitud de análisis crítico hacia los conocimientos, métodos y resultados en general de la investigación científica.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

El curso provee una actualización en el campo de la glicobiología para estudiantes avanzados de posgrado que realizan su investigación en las áreas de bioquímica, biología celular, inmunología o virología.
Las presentaciones asumen que los estudiantes tienen una formación sólida, a nivel licenciatura, en bioquímica y biología celular.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
1	**UNIDAD 1.** **Revisión de los objetivos del curso.** - Términos generales y definiciones.	Presentar al alumno los objetivos del curso, las metas que se alcanzarán y las definiciones básicas para comprenderlo.
6	**UNIDAD 2.** **Carbohidratos**. - Química, estructura y nomenclatura y clasificación. - Función biológica de los glicanos - Consideraciones evolutivas en la comprensión de la diversidad de los glicanos.	Estudiar las características estructurales de los carbohidratos y examinar las consideraciones evolutivas involucradas en su función biológica.
12	**UNIDAD 3** **Glicoconjugados.** - Clasificación y estructura. - N-glicanos: Biosíntesis y función. - O-glicanos: Biosíntesis y función. - Glicolípidos y otros glicoconjugados. - Degradación de glicanos. - Literatura selecta (discusión)	Analizar las características estructurales de los diferentes glicoconjugados, explicar su importancia biológica y las rutas de su biosíntesis.
6	**UNIDAD 4** **Glicosilación en organismos unicelulares y pluricelulares.** - Glicanos en organismos unicelulares - N-Glicanos en organismos pluricelulares - Producción de glicoproteínas humanas en diferentes organismos vivos. -Literatura selecta (discusión).	Estudiar las estructuras de los glicanos presentes en organismos con diferente nivel de organización explicando las causas de su heterogeneidad y la posible utilización de su maquinaria de glicosilación en la producción de glicoproteínas humanas con valor terapéutico.
6	**UNIDAD 5.** **Estudio de los efectos de la glicosilación en la estructura y función proteica.** - Deglicosilación de glicoproteínas. - Estabilización de las estructuras por la presencia de los azúcares. - Literatura selecta (discusión).	Analizar la metodología experimental utilizada en el estudio de los efectos de los glicanos en la estabilidad estructural, la conformación y la función de las glicoproteínas.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
13	**UNIDAD 6.** **Interacciones proteína-carbohidrato.** - Principios del reconocimiento proteína-carbohidrato. - Lectinas de origen vegetal, animal y bacteriana. - Reconocimiento célula-célula. - Funciones hormonales. - Toxinas. - Grupos sanguíneos. - Literatura selecta (discusión).	Conocer los efectos de los glicanos en las interacciones con proteínas.
10	**UNIDAD 7.** **Glicanos en la fisiología normal y en enfermedades.** - Glicanos en infecciones parasitarias y microbiológicas. - Glicobiología de la fertilización y la reproducción. - Desórdenes genéticos. - Cáncer. - Enfermedades con cambios en la glicosilación. - Glicoterapia - Nutracéutica. -Literatura selecta (discusión)	Explicar las bases moleculares del reconocimiento patógeno (parásito, microorganismo)-huésped. Señalar la importancia de los patrones normales de glicosilación en los organismos sanos y las consecuencias de glicosilaciones aberrantes en algunas enfermedades.
5	**UNIDAD 8** **Técnicas en glicobiología.** - Análisis composicional - Análisis estructural - Metilación y cromatografía de gases - Espectrometría de masas - Resonancia en plasmones de superficie -Técnicas de separación y marcaje - Literatura selecta (discusión)	Estudiar e investigar las diversas técnicas para caracterizar la estructura y función de los glicanos.
5	**UNIDAD 9** **El futuro de la glicobiología.** - Glicómica. - Síntesis y producción de oligosacáridos. - Glicobiología y genómica.	Analizar la importancia de extender los estudios glicómicos a diversas escalas. Estudiar las estrategias para producir glicanos sintéticos y sus usos potenciales. Señalar el impacto de las estrategias genómicas modernas en el avance del conocimiento de la glicobiología.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:
Se utilizan exposiciones cortas de introducción de los temas por parte del maestro, con participación de estudiantes, ya sea haciendo aportaciones o aclaraciones o dudas. Las exposiciones se encuentran previamente disponibles en el intranet. Posteriormente se realizan mesas de discusión a partir de la lectura y exposición de artículos sobre temas de actualidad relacionados con cada unidad. Se realizan diseños experimentales para el estudio del o los efectos que tienen los glicanos en las proteínas y su función. Se exponen y analizan los diversos recursos de la bioinformática útiles en el estudio de glicanos.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Minoru Fukuda. (2006). *Methods in Enzymology. Glycobiology*. Volumen 415Elsevier Press. ISBN 0121828204.
- Townsend, R., Hotchkiss, A. y Dekker, M. (1997). *Techniques in Glycobiology*. Inc. New York. ISBN 0824798228.
- Esko, J., Freeze, H., Hart, G. y Marth, J. (1999). *Essentials of Glycobiology*. Editors Ajit VarkiRichard Cummings. Cold Spring Harbor Laboratory Press, New York ISBN 0-87969-559-5 (1999).
- Taylor, M. y Drickamer, K. (2003). *Introduction to Glycobiology*. Second Edition. Oxford University Press. Oxford OX2 6DP. ISBN 0-19-928278-1.
- . (2001). *Glycans in Cell Interaction and Recognition: Therapeutic Aspects.* CRC Press (France). ISBN 905823052X.
- **Revistas cientificas de consulta:** Glycobiology Journal of Biological Chemistry, Cell, Nature, Carbohydrate Research, Glycoconjugate journal.
- **Sitios en la red** :

www.glycobiology.org
www.oxfordtextbooks.co.uk/orc/taylor2e
http://web.mit.edu/glycomics/consortium/whatsnew.shtml
www.glycoscience.org/
http://www.mybio.net/biowiki/Glycoscience_prediction_and_analysis_tools
http://www.glycoforum.gr.jp/
http://www.mybio.net/biowiki/Glycoscience_databases
http://www.mybio.net/biowiki/Glycoscience_nomenclature

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Exámenes parciales	75%
Discusión y presentación de temas especiales	25%
TOTAL	100 %

16. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Fisiología animal comparada
2. RESPONSABLES DE LA ASIGNATURA	Dra. Adriana T. Muhlia Almazán Dr. Jesús Hernández
3. PROGRAMA	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O ÁREA:	Asignatura optativa (Bioquímica)	5. CLAVE:	9133			
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			4	0	4	8

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	64 horas teóricas = Total 64 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

Estudiar y analizar los mecanismos y estrategias fisiológicas que desarrollan los animales en sus diferentes hábitats como respuesta a estímulos endógenos y/o exógenos.

El curso pretende promover en el alumno una visión general e integral de las funciones y respuestas que cada uno de los sistemas y órganos de los animales, que le permita entender, comparar y explicar las respuestas fisiológicas de un organismo frente a un estímulo determinado. Estos conocimientos podrán aplicarse en áreas como nutrición, biología, acuacultura, agronomía y ecología.

Ampliar el espacio de discusión de las temáticas de Fisiología Animal Comparada, poniendo especial énfasis en el enfoque comparado

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

Formación de maestros y doctores en ciencias capaces de realizar investigación e interpretar los resultados que de ella deriven, basados en los conocimientos derivados de la formación académica que el egresado del programa de posgrado del CIAD recibe tanto del curso de fisiología animal comparada, como del resto de los cursos recibidos.

Fomentar en el alumno la capacidad de discutir un trabajo científico en forma crítica, analítica y deductiva a partir de la interpretación de resultados experimentales publicados.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
6	**<u>UNIDAD I. Conceptos básicos.</u>** <u>Dra. Adriana Muhlia.</u> 1.1. Conceptos básicos Homeostasis, Adaptación y Compensación, Aclimatación y Aclimatización. Mecanismos de Adaptación Bioquímica y Adaptación Fisiológica. Tiempos de respuesta. 1.2. Metabolismo Celular Regulación y modulación de la función celular por enzimas. Mecanismos de producción de ATP y sus implicaciones. Síntesis de ATP: rutas aeróbicas y anaeróbicas. Tasas Metabólicas y supresión metabólica 1. 3. Bases Comunicación Intercelular. Mecanismos de Comunicación intracelular. Receptores celulares. Mensajeros Intracelulares. Potencial de Membrana. Propagación y transmisión de señales eléctricas.	Retomar las bases y los conceptos básicos que serán utilizados a lo largo del curso de fisiología. Dichos conceptos permitirán al alumno entender e integrar las respuestas fisiológicas de los organismos en los diferentes niveles de organización.
6	**<u>UNIDAD 2- Sistemas Nervioso y Endocrino.</u>** Dr. Jesus Hernández. 2.1. Estructura y organización funcional del sistema nervioso. La base de la función neuronal. Comunicación entre neuronas. Organización y evolución del sistema nervioso. Características y aspectos comparados de los sistemas sensoriales. 2.2. El sistema nervioso de los vertebrados: Sistemas nerviosos central y autónomo. 2.3. El sistema nervioso de los invertebrados: Ganglios y redes nerviosas. **Discusión de Articulo.** 2.4. Glándulas y sistema endocrino en vertebrados: Estructura química, síntesis, almacenamiento y mecanismos de liberación hormonal.	Resaltar las diferencias a nivel estructural entre los diferentes phyla y establecer comparaciones entre ellos tanto a nivel nervioso como nivel endocrino El artículo a discutir aborda el estudio de las neuronas del calamar gigante, como un sistema modelo.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
	2.5. Sistema neuroendocrino de invertebrados glándulas secretoras y sus funciones. Metamorfosis y el control endocrino en Invertebrados	
6	**<u>UNIDAD 3. Sistema muscular.</u>** Dra. Adriana Muhlia. 3.1. Sistema muscular en vertebrados: músculo esquelético, excitación y contracción. Control nervioso del músculo y su energética. Músculos liso y cardiaco. 3.2. Control neuromuscular en invertebrados. El vuelo de los insectos y los movimientos branquiales de los artrópodos. 3.3. Otros órganos sensoriales: Foto-receptores, Mecano-receptores, Quimio-receptores y Electro-receptores. **Discusión de Artículo**	Profundizar en el análisis de la fisiología muscular, estudio de las diferentes estructuras y tipos del músculo y su control nervioso o autónomo.
6	**<u>UNIDAD 4- Sistemas de Circulación.</u>** <u>Dr. Jesús Hernández.</u> 4.1. Función y estructura de los sistemas circulatorios. 4.2. El sistema circulatorio cerrado de los vertebrados: características funcionales del corazón, regulación de la presión sanguínea. Relación del sistema circulatorio y el respiratorio. 4.3. El sistema circulatorio abierto de los invertebrados: ganglios, senos venosos. **Discusión de Artículo**	El análisis de un artículo especializado en el tema pretende la discusión crítica de un trabajo científico y permite ampliar el espacio de discusión de las temáticas de Fisiología Animal Comparada, poniendo especial énfasis en el enfoque comparado.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
6	**<u>UNIDAD 5. Intercambio gaseosos y transporte de gases.</u>** Dra. Adriana Muhlia. 5.1. Difusión de gases en los diferentes ambientes de respiración. Estructuras involucradas y mecanismos regulatorios de la respiración y la ventilación. 5.2. Organos respiratorios. Piel, branquias, pulmones. 5.3. Respiración acuática y aérea en vertebrados: Control de la tasa de respiración. 5.4. Respiración en invertebrados: órganos respiratorios en insectos y crustáceos. **Discusión de Articulo**	Conocer las bases estructurales, relacionar las respuestas de los sistemas estudiados, integrarlas e interpretar dichas respuestas tomando en cuenta los diferentes habitats, requerimientos y estrategias de vida desarrolladas por los organismos estudiados.
6	**<u>UNIDAD 6- Excreción y Osmorregulación</u>** <u>Adriana Muhlia</u> 6.1. Presión Osmótica y Regulación Iónica 6.2. Transporte pasivo de solutos vía difusión simple. 6.3. Transporte activo y difusión facilitada. 6.4. Metabolismo del nitrógeno y de la urea. 6.5. Ciclo de la Urea, sus costos y propiedades. 6.6. Organismos Eurihalinos y Estenohalinos, conformadores y reguladores. **Discusión de Articulo**	Conocer y comparar los aspectos fisiológicos de los sistemas animales que permiten el mantenimiento del ambiente acuoso interno con una composición consistente de agua y solutos, y un nivel mínimo de desechos. Entender las estrategias animales desarrolladas en los diferentes grupos animales.
6	**<u>UNIDAD 7. Alimentación, digestión, asimilación y almacenamiento.</u>** 7.1. Alimentación y Ayuno. 7.2. Procesos digestivos, estructuras, enzimas específicas y absorción. 7.3. Respuestas fisiológicas post-pradiales. 7.4 Consumidores frecuentes vs. No-frecuentes.	Entender el proceso digestivo de los animales, el desarrollo de diferentes estrategias alimentarias, las adecuaciones morfológicas para el procesamiento del alimento y la secreción de enzimas digestivas.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
6	**<u>UNIDAD 8. Metabolismo energético.</u>** <u>Dra. Adriana Muhlia</u> 8.1. Fundamentos de energética animal. 8.2. Ganancia y pérdida energética por a) Tamaño corporal, b) Locomoción, c) Reproducción y estrategias reproductivas. 8.3. Tasas metabólicas: definición de Tasa Metabólica Basal y factores que afectan TMB, supresión metabólica. 8.4. Hipoxia e Isquemia. 8.5. Metabolismo energético del cerebro **Discusión de Articulo**	Conocer las estrategias animales para el mantenimiento del balance energético, los conceptos básicos de la bioenergética y establecer una comparación de las rutas y estrategias de respuesta ante cambios ambientales que implican gasto energético.
6	**<u>UNIDAD 9- Control y Regulación de la Temperatura Corporal</u>** <u>Adriana Muhlia.</u> 9.1. Transferencia de calor entre animales y ambiente. A) Conducción y Convección. B) Evaporación. 9.2. Especies adaptadas al frío y al calor. 9.3. Poiquilotermia (ectotermia) en vertebrados: reptiles y peces. 9.4. Homeotermia en vertebrados: aves y mamíferos, Hibernación. 9.5. Endotermia y Homeotermia en Invertebrados **Discusión de Artículo**	Comparar las estrategias de respuesta de los diferentes grupos animales a los cambios ambientales de temperatura en los diferentes niveles de organización del individuo.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

Se pretende la participación al menos de dos investigadores en la impartición de las horas-clase comprometidas, en las que los alumnos ya deberán haber abordado el estudio del tema a tratar en clase con anticipación. Además se pretende que para cada uno de los temas impartidos haya la discusión de un artículo reciente y especializado en el tema que será expuesto por cada uno de los alumnos.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Atema, J., Fay, R.R., Popper, A.N. and Tavolga, W.N. (1988). *Sensory Biology of Aquatic Animals. Springer Verlag*. (Eds.). New York.
- Bliss, D. (1985). *The Biology of Crustacea. Academic Press*. (Ed.). New York. (1982-1985).
- Dantzler, W. (1997). *Comparative Physiology.* (Ed). Oxford University Press, Oxford.
- Eckert, R., Randall, D. y Augustine, G. (1998). *Fisiología Animal. Mc Graw Hill*. 4rta edición. Barcelona
- Goldberg, S. (2004). *Clinical Physiology*. MedMaster, Inc.
- Gordon, M. (1984). *Fisiología Animal*. México. CECSA.
- Hill, R., (1976). *Comparative Physiology of Animals*. Nueva York. Harper & Row, Publishers.
- Hoar, W. y Randall, D. (1969-1984). *Fish Physiology.* Nueva York. Academic Press. (eds).
- Hochachka, P. y Somero, G. (2002). *Biochemical Adaptation*. Oxford: Oxford University Press.
- Laufer, H. y Downer, R. (1988). *Invertebrate Endocrinology Vol 2: Endocrinology of selected invertebrates types*. Nueva York. Alan R. Liss, Inc., (eds).
- Prosser, C. (1986). *Adaptational Biology, Molecules to organisms.* New York. John Wiley & Sons.
- Prosser, C. (1991). *Comparative Animal Physiology.* 4th Edition. New York, John Wiley & Sons.
- Schmidt, K. (1997). *Animal Physiology*. 5th Edition. Nueva York. Cambridge University Press.
- Sherwood, L., Klandorf, H. y Yancey, P. (2005). *Animal Physiology: From Genes to Organisms*. Thomson Brooks/Cole.
- Wilson, J. (1989). *Fundamentos de Fisiología Animal*. México. Ed Limusa.

Discusión de Artículos seleccionados por los profesores del curso y los alumnos, de acuerdo a los temas de investigación de los estudiantes.

- News in Physiological Sciences

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Se presentarán 3 exámenes parciales escritos cuyo promedio representara el 80%, cada alumno presentará y discutirá un artículo relacionando los procesos fisiológicos involucrados en su tema de tesis, esta evaluación constituye el 20% de la calificación total.

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Biología celular
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dra. Teresa Gollas Galván
3. PROGRAMA	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O AREA:	Asignatura optativa (Bioquímica)	5. CLAVE:	9188			
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			4	0	4	8

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	60 hrs teóricas = Total 60 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

El presente programa tiene como objetivo que el alumno tenga un panorama coherente de la estructura y la función de la célula en términos de las propiedades individuales de sus moléculas y sus relaciones más complejas de organización y expresión que controlan los procesos dinámicos de los organismos.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

El estudio a nivel celular de los procesos biológicos es hoy hacia donde se dirige la mayor parte de la investigación biológica, y los procesos entendidos a este nivel permiten una comprensión amplia y profunda de los sistemas vivos. En este sentido ocurre un cambio cualitativo importante en lo que hace a concebir los procesos biológicos y productivos desde una óptica funcional y no descriptiva. A su vez, una serie de contenidos trabajados en este curso permitirán la comprensión de aspectos de fisiología y biotecnología en general, permitiendo un mejor desarrollo de su trabajo experimental.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
4	UNIDAD I. **La célula como unidad fundamental.** 1.1 Estructura general de la célula. 1.2 Moléculas de importancia celular 1.3 Diferencias entre células procariotes y eucariotes 1.4 Visualizando las células.	El alumno debe comprender que la célula es la unidad fundamental de la vida. Estudiará y comprenderá las diferencias entre las células eucariotas y procariotas. Conocerá la importancia de las biomoléculas dentro de la evolución celular.
4	UNIDAD 2. **Membrana citoplásmica.** 2.1 Composición de la membrana 2.2 Funciones 2.3 Movimiento 2.4 Transporte activo.	Que el alumno comprenda cuál es la composición y la importancia de la misma en la membrana
18	UNIDAD 3. **Membranas internas y organelos** 3.1 Núcleo 3.2 Ribosomas. 3.3 Retículo endoplásmico rugoso 3.4 Retículo endoplásmico liso 3.5 Aparato de Golgi. 3.6 Lisosomas 3.7 Peroxisomas y Glioxisomas 3.8 Mitocondria 3.9 Cloroplastos	Que el alumno comprenda cada una de las estructuras-función de los diversos organelos y el flujo de información genética (del gen a la proteína) así como la relación que guarda con la función de cada uno de los organelos celulares.
8	UNIDAD 4. **Citoesqueleto** 4.1 Composición del citoesqueleto. 4.2 Microtúbulos 4.3 Microfilamentos 4.4 Filamentos intermedios 4.5 Función del citoesqueleto 4.6 Movimiento de organelos y vesículas internas 4.7 Microtúbulos como organizadores del citoesqueleto.	Que el alumno conozca y entienda la composición del citoesqueleto y la relación que guarda con los organelos celulares.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
6	UNIDAD 5. **Uniones celulares** 5.1 La matriz extracelular de las células animales. 5.2 Tipos de uniones celulares 5.3 Pared celular	Que el alumno comprenda la relación que guarda una célula con otra, además, la función que desempeña la matriz extracelular y pared celular.
8	UNIDAD 6 **Señalización celular.** 6.1 Receptores intracelulares y extracelulares 6.2 Señales químicas 6.3 Moléculas que actúan como ligandos 6.4 Cascadas de señalización 6.5 Multicelulariedad	Que el alumno comprenda las diferentes formas de comunicación intra y extracelular.
8	UNIDAD 7 **Ciclo celular** 7.1 Estrategia general del ciclo celular 7.2 Mitosis 7.3 Meiosis 7.4 Control del Ciclo celular	Que el alumno conozca y comprenda los mecanismos por medio de los cuales la célula se duplica, divide y los mecanismos que regulan cada una de las etapas del ciclo celular.
4	UNIDAD 8. **Cáncer** 1.1 Tipos de cáncer 1.2 Causas 1.3 Propiedades de las células cancerosas 1.4 Virus tumorales	Que el alumno entienda los mecanismos de alteración celular que llevan a la formación tumores.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

El curso comprende el conocimiento y manejo de los conceptos de potencial de óxido-reducción, potencial de hidrogeno (pH), punto isoeléctrico, tipos de enlaces químicos, generalidades de biomoléculas, leyes de termodinámica, química del carbono y bioquímica.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Bruce, A., Johnson, A., Lewis, J., Raff, M., Keith, R. y Walter, P. (2002). *Molecular Cell Biology of the Cell*. Fourth edition. Ed. Omega.
- Cooper, G. and Hausman, R. (2006). *The cell: A molecular approach.* Third Edition.Sinauer *Associates*. Inc/ ASM Press).
- Kart, G. (2000). *Biología Celular y Molecular*. Ed. Mc Graw Hill.
- Lodish, H., Baltimore, D., Berk, A., Zipursky, L., Matsudaira, P. y Darnell, J. (2000). *Molecular Cell Biology*. American Books.
- Lewin, B. (2000). *Genes VII*. Ed. Oxford.
- Mathews, C., Van Holde, K. y Ahern, K. (1999). *Biochemestry*. Ed. Mc Graw Hill.
- E. D. P. de Robertis, Jose Hib. *Fundamentos de Biología Celular y Molecular*. Ed. El ateneo.

REVISTAS:

- CEELL
- CELL BIOCHEMESTRY AND FUNCTION
- MOLECULAR AND CELLULAR BIOCHEMESTRY

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

3 Exámenes parciales:	70%
Presentación de temas	20%
Discusión de artículos	10%
TOTAL	100 %

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Cromatografía líquida de alta presión de biomoléculas
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dra. Irasema Vargas Arispuro
3. PROGRAMA:	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O ÁREA:	Asignatura optativa (Bioquímica)	5. CLAVE:	9230			
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			1	3	4	5

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	16 horas teóricas y 48 hrs. prácticas = Total 64 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

Que el estudiante adquiera los conocimientos básicos y específicos sobre cromatografía líquida de alta resolución (HPLC) mediante la revisión de principios teóricos y aplicaciones prácticas de separación de biomoléculas, que brindaran al estudiante el entrenamiento para aplicar la técnica en su campo de investigación con un énfasis en la actividad interpretativa de los datos analíticos.

Asimismo, que el estudiante aprenda a utilizar el equipo apropiado con la mejor ventaja para el análisis cualitativo y cuantitativo de biomoléculas.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

La cromatografía líquida de alta resolución (HPLC, es una poderosa herramienta analítica en diversos campos de la investigación y la industria. Este curso proporciona los conocimientos básicos para los estudiantes aprendan a utilizar el equipo apropiado con la mejor ventaja para el análisis cualitativo y cuantitativo de biomoléculas. La cromatografía líquida es una técnica cuyo campo de aplicación se extiende a todas las áreas de investigación: química, bioquímica y/o biología, entre otras, aplicándose a escala macro o micro.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
6	**UNIDAD I** Fundamentos básicos de Cromatografía Líquida de alta resolución. ● Consideraciones teóricas y parámetros cromatográficos. ● Tipos de cromatografía líquida. Adsorción, partición, par iónico, intercambio iónico, exclusión. ● Fase móvil. ● Técnicas de HPLC. Analítica, capilar, ultrarrápida, Preparativa.	Proporcionar al estudiante conceptos teóricos generales y específicos de la cromatografía líquida
8	**UNIDAD II** Componentes de un equipo de HPLC ● Fluídica, sistemas de bombeo, inyectores, y detectores ● Teoría sobre columnas para HPLC Eficiencia, Selección, Resolución y parámetros de selección. ● Detectores: UV-visible, infrarrojos, fluorescencia, índice de refracción.	Que el estudiante adquiera el conocimiento para seleccionar el tipo de columna y detector apropiado el análisis de una biomolécula en particular.
10	**UNIDAD III** La práctica cromatográfica. ● Optimización de técnicas Sistemas isocráticos y de gradiente. ● Análisis cualitativos por HPLC Utilización de sustancias de referencias para identificación y construcción de bases de datos. ● Análisis cuantitativos por HPLC Cuantificación basada en rectas de calibración.	Proporcionar al estudiante los métodos de separación de biomoléculas utilizando los sistemas de fase móvil. Así como las aplicaciones cuantitativas de la cromatografía en columna con respeto a patrones de concentración conocidos.
8	**UNIDAD IV** Calidad y aplicaciones. ● GLP y Validación en HPLC ● Discusión de algunas aplicaciones características ● Simulación informatizada de análisis por HPLC	Fomentar en el estudiante el uso de buenas prácticas de laboratorio aplicadas a la técnica de HPL.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
16	**UNIDAD V** Prácticas en el laboratorio. ● Ejercicios para desarrollar el criterio de análisis de muestras complejas. ● Optimización en la separación de compuestos semejantes mediante modificación de la fase móvil ● Cuantificación de metabolitos 8ác. Gálico) mediante un método de calibración directo e indirecto.	Las prácticas tienen como objetivo que el estudiante se familiarice con el equipo a la vez aplique la teoría recibida para seleccionar los mejores parámetros que le permitan la separación de todos los compuestos en el menor tiempo de análisis y con la máxima eficiencia**.**

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

El estudiante se enfrentará resolver los problemas iniciales que cualquier investigador debe plantearse a la hora de realizar un análisis cromatográfico para la separación de biomoléculas. Las prácticas en el laboratorio, de la más fácil a la más compleja, serán una experiencia básica de aprendizaje en este curso.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Snyder, L., Kirkland, J. y Dolan, J. (2010). *Introduction to Modern Liquid Chromatography.* 3rd Ed., New York. John Wiley and Sons,
- Miyabe, K. (2007). *New moment equations for chromatography using various stationary phases of different structural characteristics*. Analytical Chemistry, 79: 7457-7472.
- Dong, M. (2006). *Modern HPLC for Practicing Scientists.* John Wiley and Sons, New
- Snyder, L. R. (1997). *HPLC Method Development.* New York. John Wiley and Sons.
- Snyder, L. y Dolan, J. (2007). *High-Performance Gradient Elution: The Practical Application of the Linear-Solvent-Strength Model*. John Wiley and Sons, Hoboken, New Jersey.

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Examen teórico	20%
Lecturas asignadas	20%
Prácticas y reportes	60%
TOTAL	100%

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Regulación enzimática de las rutas metabólicas
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dra. Elisa M. Valenzuela Soto
3.- PROGRAMA ACADÉMICO:	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O ÁREA:	Asignatura optativa (Bioquímica)	5. CLAVE:	9245			
6. SERIACIÓN:	Bioquímica (9021)	7.	HTS	HPS	THS	C
			4	0	4	8

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	64 horas teóricas = Total 64 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

El estudiante identificará los principios que rigen la regulación del metabolismos a nivel enzimático, y hormonal. Comprenderá la importancia de la regulación metabólica en animales, plantas y microrganismos y establecerá las principales diferencias en la regulación metabólica en dichos organismos. Asimismo, el estudiante será capaz de describir las rutas metabólicas y analizará el papel de las enzimas en las conexiones claves entre las diferentes rutas.

El curso contribuye también al desarrollo en los estudiantes, de una actitud crítica y ética respecto a los procesos de investigación, su métodos y resultados.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

Este curso imparte los conocimientos específicos y más avanzados de enzimología y cinética enzimática, ofreciendo al estudiante la posibilidad de complementar sus conocimientos en dichas materias y completar otras materias biomédicas como nutrición, biotecnológicas y agrícolas. Además le permite correlacionar la actividad enzimática y las rutas metabólicas con todos y cada uno de los procesos bioquímicos presentes en cualquier organismo.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
10	**Unidad I. Metabolismo Celular** ● Concepto de metabolismo celular y su función. ● Catabolismo y anabolismo	El estudiante conocerá el concepto de metabolismo y su función en el organismo.
12	**Unidad II. Regulación del metabolismo** ● Regulación a nivel hormonal ● Regulación a nivel enzimático	Se describirán las estrategias desarrolladas por la célula para controlar la producción y utilización de ATP y poder reductor, así como la obtención de esqueletos carbonados para su crecimiento y desarrollo.
14	**Unidad III. Regulación a nivel enzimático** ● Regulación por interacciones alostéricas. ● Regulación por modificación covalente ● Regulación a nivel de concentración de enzimas ● Regulación por compartamentalización	El alumno identificará las diferentes formas de regulación de enzimas.
14	**Unidad IV. Regulación metabólica en animales, plantas y microrganismos** ● Rutas metabólicas específicas de animales, plantas y microrganismos y sus puntos de control en: ● Glucólisis ● Ciclo de Krebs ● Ruta de Pentosas ● Ciclo de Calvin ● Ciclo del Glioxilato ● Ciclo de Hatch-Slack	Establecer las principales diferencias en la regulación metabólica entre diferentes organismos.
14	**Unidad V. Integración del metabolismo** ● Conexión: Glucosa-6-fosfato, Piruvato y Acetil-CoA. ● Conexión: Ribulosa 1,5 bifosfato, glucosa 6-fosfato, sacarosa.	El estudiante analizará el papel de las enzimas en las conexiones claves entre las diferentes rutas metabólicas.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

El alumno realizará la búsqueda, revisión y discusión de artículos científicos sobre los temas del curso.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Cornish, A., y Wharton, C.W. (1988). *Enzyme kinetics*. IRL Press Oxford, UK.
- Segel, I.H. (1993). *Enzyme Kinetic, Wiley and Sons*, New York.
- Copeland, R. (2000). *Enzymes: a practical introduction to structure, mechanism and data analysis*. 2da. Edición. New York, USA. Wiley-VCH.
- Bugg, T. (1997). *An introduction to enzyme and coenzyme chemistry*. Blackwell Science Ltd. Oxford UK.
- Voet, D. y Voet, J. (2002). *Biochemistry*. 2da. Edición. New York. John Wiley & Sons Inc.
- Segel, I.H. (1976). *Biochemical Calculations*. 2da. Edición. New York, USA. John Wiley & Sons Inc.

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

3 exámenes parciales escritos	60%
Participación del estudiante	20%
Trabajos y ejercicios	20%
TOTAL	100 %

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Proteómica
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dr. José Ángel Huerta Ocampo
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O ÁREA:	Asignatura optativa (Bioquímica)	5. CLAVE:	9251			
6. SERIACIÓN:	(9021) Bioquímica	7.	HTS	HPS	THS	C
			3	1	4	7

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	48 hrs. teóricas, 16 hrs. prácticas = Total 64 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

- Definir los principales aspectos teóricos y prácticos de la proteómica como una herramienta de investigación. Describir las técnicas preparativas y de separación de proteínas para su análisis cualitativo y cuantitativo mediante electroforesis bidimensional (2-DE), así como mediante técnicas libres de geles.
- Explicar los fundamentos de la espectrometría de masas y la cromatografía de líquidos aplicados al análisis proteómico (identificación y cuantificación de péptidos y proteínas).
- Describir e ilustrar la identificación de proteínas con base en datos de espectrometría de masas.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

El curso permite que el estudiante conozca y comprenda aspectos teóricos y prácticos del análisis proteómico, asimismo sea capaz de diseñar y utilizar un experimento para identificar y cuantificar los cambios en la acumulación diferencial de proteínas como una herramienta que le permita responder preguntas de investigación.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
3	**Unidad I. Proteómica:** Concepto, antecedentes, posibilidades y perspectivas.	Definir el concepto de Proteómica, Relatar los antecedentes que propiciaron su desarrollo y las posibilidades que ofrece la aplicación de esta metodología postgenómica como herramienta aplicada a la investigación.
3	**Unidad II.** Métodos preparativos para el análisis proteómico.	Describir los métodos preparativos comúnmente empleados para el análisis proteómico. Reconocer las ventajas y desventajas de utilizar diferentes métodos preparativos sobre la composición del extractoma obtenido.
8	**Unidad III.** Electroforesis bidimensional de proteínas (2-DE)	Identificar las diferentes posibilidades para el análisis proteómico basado en geles bidimensionales (2-DE), reconocer las diferencias entre los enfoques cualitativos y cuantitativos, distinguir sus ventajas y limitaciones. Ilustrar el funcionamiento de un programa para análisis de imágenes de geles 2-DE (PD-Quest v 8.0 (Bio-Rad).
6	**Unidad IV.** Análisis de proteínas mediante cromatografía de líquidos acoplada a espectrometría de masas.	Reconocer los conceptos básicos sobre la cromatografía de líquidos y espectrometría de masas, empleados para la separación e identificación de péptidos y proteínas en el análisis proteómico.
6	**Unidad V.** Análisis proteómico libre de geles de poliacrilamida.	Definir algunos de los métodos para el análisis cualitativo y cuantitativo de péptidos mediante análisis libre de geles, reconocer sus diferencias y distinguir sus ventajas y limitaciones.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
8	**Unidad VI.** Identificación de proteínas con base en datos de espectrometría de masas.	Describir el proceso de identificación de péptidos y proteínas con base en datos de espectrometría de masas. Ilustrar la identificación de proteínas con base en datos de espectrometría de masas y recursos electrónicos (bases de datos y motores de búsqueda).
8	**Unidad VII.** Interpretación, validación y ampliación de la información obtenida mediante un análisis proteómico de acumulación diferencial.	Interpretar los datos obtenidos mediante un análisis proteómico de acumulación diferencial, reconocer sus limitaciones e ilustrar el empleo de recursos electrónicos para ampliar la información obtenida (Data mining).
6	**Unidad VIII.** La proteómica como herramienta de investigación**.**	Discutir artículos (publicados en revistas indizadas) en los que se emplea la proteómica como herramienta de investigación.
16	**Sesiones de laboratorio:** extracción de proteínas, cuantificación, electroforesis mono y bidimensional, tinción, digestión en gel, análisis mediante LC-MS/MS, identificación de proteínas con base en datos de LC-MS/MS.	Extracción de proteínas, Electroforesis bidimensional, digestión en gel de manchas de proteína (con tripsina), análisis LC-MS/MS de los péptidos obtenidos e identificación de proteínas con base en datos de espectrometría de masas.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

El estudiante desarrollará aprendizaje colaborativo basado en el principio constructivista para la generación del conocimiento. Se favorecerá la discusión de artículos de investigación y se ilustrará sobre el acceso y utilización de algunos recursos electrónicos (UniProt, Expasy, NCBI, entre otros).

Otras experiencias de aprendizaje se basan en la ilustración sobre el manejo de un software para análisis de geles 2-DE (PQQuest Advanced 2-D Analysis Software v8.0.1, Bio-Rad Laboratories, Inc.).

Ilustración sobre el uso del servidor Mascot (Matrix Science Inc.) para la identificación de proteínas con base en datos de espectrometría de masas.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Westermeier, R., Naven, T. y Hçpker, H. (2008). *Proteomics in Practice. A Guide to Successful Experimental Design*. Weinheim: 2nd Ed. WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA. 502 pp.
- Rehm, H. (2006). *Protein Biochemistry and Proteomics*. Burlington: 4th Ed. Academic Press. 236 pp.
- Gross, J. H. (2011). *Mass Spectrometry: A Textbook*. Heidelberg: 2nd Ed. Springer. 753 pp.
- Toldrá, F. Nollet, L. (2013). *Proteomics in Foods: Principles and Applications*. Heidelberg: 1st Ed. Springer. 589 pp.
- Jorrin, J., Komatsu, S., Weckwerth, W. y Wienkoop, S. (2014). *Plant Proteomics Methods and Protocols*. Heidelberg: 2nd Ed. Springer. 786 pp.

Revistas indizadas y otros recursos:

- Journal of Proteome Research
- Journal of Proteomics
- Frontiers in Plant Science
- Molecular and Cellular Proteomics
- Proteomics

Recursos electrónicos

- http://web.expasy.org
- http://www.uniprot.org/
- http://www.ebi.ac.uk/Tools/sss/fasta/
- http://www.ncbi.nlm.nih.gov/
- http://www.matrixscience.com/index.html

Programas de Computo

- PDQuest 2-D Analysis Software Version 8.0.1, (Bio-Rad Laboratories, Inc.)

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Exámenes parciales (3)	60%
Seminario de integración	20%
Práctica de laboratorio	20%
Total	100%

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Tópicos en química y bioquímica estructural
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dr. Rogerio Rafael Sotelo Mundo
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O ÁREA:	Asignatura optativa (Bioquímica)	5. CLAVE:	9256			
6. SERIACIÓN:	9258-Biofísica avanzada	7.	HTS	HPS	THS	C
			2	0	2	4

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	32 horas teóricas, 0 hrs. prácticas = Total 32 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

El alumno profundizará en conceptos avanzados de química y bioquímica estructural, con el fin de desarrollar hipótesis orientadas a investigación. Revisar tópicos avanzados en química de moléculas orgánicas, metabolitos y bioactivos, proteínas y otras biomoléculas.

Estos conocimientos dan soporte a otros cursos de bioquímica, biotecnología y tecnología de alimentos. Asimismo se extenderá el acervo de conceptos teóricos del estudiante, para permitirle entender literatura primaria y artículos de revisión, como escribir y discutir datos experimentales.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

Los programas de posgrado de CIAD se enfocan en el estudio de alimentos, producción y biología de organismos de interés básico y biotecnológico. En las diferentes áreas de investigación básica y también en tecnología de alimentos, frecuentemente se utilizan métodos estructurales para conocer la estructura de metabolitos, compuestos bioactivos, aminoácidos y proteínas entre otras biomoléculas.

Este curso aborda tópicos selectos que permiten al estudiante de doctorado diseñar hipótesis y además entender la literatura. Al ser un curso avanzado se requieren las bases del curso de Biofísica Avanzada.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
8	UNIDAD I. 1. Ingeniería de Cristales 1.1 Complejos supramoleculares 1.2 Interacciones intermoleculares 1.3 Nucleación y polimorfos en biomoléculas y fármacos 1.4 Uso de la base de datos Cambridge Structural Database (CSD)	El estudiante revisará los conceptos avanzados de estructura del estado sólido aplicados a moléculas pequeñas.
8	UNIDAD II. 2. Ingeniería de proteínas 2.1 El plegamiento del barril triosa fosfato isomerasa (TIM) como paradigma 2.2 Evolución *in vitro* 2.3 Despliegue de fagos y estrategias de escrutinio y selección 2.4 Ejemplos prácticos	El alumno revisará los conceptos de secuencias lineal y tridimensional y sus aplicaciones como un prerrequisito para realizar modelaciones moleculares.
8	UNIDAD III. 3. Microscopia y espectroscopía de rayos X y sus aplicaciones 3.1 Detección de metales pesados en muestras biológicas 3.2 Especiación 3.3 Biogeoquímica y aplicaciones a muestreo de contaminación con metales pesados	El alumno revisará los principios de estructura molecular a los complejos de proteínas con DNA.
8	UNIDAD IV. 4. Diseño de Fármacos 4.1 ADME: Absorción, distribución, metabolismo y excreción 4.2 Regla de Lipinski 4.3 QSAR 4.4 Diseño racional de Fármacos basados en estructura 4.5 Ejemplos prácticos	El alumno revisará los principios de estructura molecular a los complejos de proteínas con carbohidratos y azucares.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

Lectura y discusión de artículos de revistas como: Acta Crystallographica D y F, Journal of Crystallography, Crystal Growht and Design, Journal of Experimental Crystallography, Journal of Molecular Structure, Journal of Medicinal Chemistry, Journal of Biochemical Toxicology, Protein Science, Structure, Nature Structural Biology, Annual Reviews, etc. Uso de programas (software) como Mercury, Cambridge Structural Data Base, Pymol, MOE, entre otros, para modelación molecular y visualización de moléculas.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Gautam, R, Desiraju, J. y Vittal, A. (2011). *Crystal Engineering: a textbook.* Primera Edición. Editorial World Scientific Publishing Co.
- Balwant, S. y Markus, G. (2010). Synchrotron-based Techniques in Soils and Sediments. Primera Edicion. Elsevier Science Print. 512 pág.
- Li Di, Edward, H. (2008). *Drug-like Properties: Concepts, Structure Design and Methods: from ADME to Toxicity Optimization.* Primera Edición. Academic Press.
- Robert, A. y Copeland, R. (2013). *Evaluation of Enzyme Inhibitors in Drug Discovery: A Guide for Medicinal Chemists and Pharmacologists*. Segunda Edición. Editorial Wiley-Interscience.
- Shatendra, K., S. (2012). *X-ray Spectroscopy*. Primera Edición. Editorial InTech.

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Dado que el curso está diseñado para que el estudiante adquiera competencias, la evaluación se realizará mediante reportes que permitan evaluar el logro de conocimientos y habilidades específicas.

Reporte escrito en formato de artículo	50 %
Presentación final	50 %
TOTAL	100 %

16. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Tópicos selectos de bioquímica: Poblaciones microbianas y medio ambiente
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dr. Ma. Mayra de la Torre Martínez
3. PROGRAMA	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O AREA:	Asignatura optativa (Bioquímica)	5. CLAVE:	9259			
6. SERIACIÓN:	9021-Bioquímica	7.	HTS	HPS	THS	C
			4	0	4	8

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	64 horas teóricas = Total 64 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

Que el alumno busque, discrimine, integre y discuta la información disponible en la nube sobre los avances de frontera en el área de bioprocesos relacionados con la alimentación (producción primaria, transformación y salud) integrando la bioingeniería con fisiología microbiana, a fin de que tenga los elementos para plantear y resolver preguntas que le permitan plantear investigaciones para resolver problemas relacionados con poblaciones microbianas en agricultura, producción e inocuidad de alimentos y salud.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

El curso permite que el alumno conozca y comprenda la interacción entre la ingeniería y la fisiología microbiana para abordar problemas de investigación básica, aplicada o de desarrollo tecnológico en todas aquellas áreas que impliquen poblaciones bacterianas.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
4	TEMA I. RESPUESTAS DE LAS POBLACIONES MICROBIANAS AL MEDIO AMBIENTE 1.1 Conceptos 1.2 Antecedentes	El alumno analizará los antecedentes sobre la respuesta de las poblaciones microbianas, desde el punto de vista de su fisiología, al medio ambiente.
12	TEMA II CONCEPTOS BÁSICOS DE FENÓM ENOS DE TRANSPORTE 2.1 Transferencia de masa y de calor.	Analizar los conceptos básicos de transferencia de masa y de calor, y como a través de ellos se modifican las condiciones ambientales en las que se desarrollan las poblaciones microbianas en sistemas naturales y en biorreactores.
6	TEMA III RED METABÓLICA	El alumno analizará el concepto de red metabólica y los diferentes mecanismos de regulación implicados
12	TEMA IV QUORUM SENSING	Analizar el concepto de *quórum sensing* (QS) y sus implicaciones como un mecanismo muy fino de regulación que permite la adaptación y sobrevivencia de las poblaciones microbianas al medio ambiente. Sistemas de transducción de señales y mecanismos moleculares de QS.
6	TEMA V SUBPOBLACIONES MICROBIANAS 5.1 Especialización 5.2 Comunicación	Discutir como el QS regula la presencia de subpoblaciones en las poblaciones bacterianas y sus implicaciones.
6	TEMA VI QS Y BIOPELÍCULAS	El alumno analizará y discutirá ejemplos sobre el tema.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
6	TEMA VII QS EN LA AGRICULTURA Y EN TECNOLOGÍA POSCOSECHA	El alumno analizará y discutirá ejemplos sobre el tema.
6	TEMA VIII QS EN INOCUIDAD ALIMENTARIA	El alumno analizará y discutirá ejemplos sobre el tema.
6	TEMA IX QS, MICROBIOTA HUMANA Y ALIMENTOS FUNCIONALES	El alumno analizará y discutirá ejemplos sobre el tema.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

Lecturas y discusión de artículos de investigación originales y de revisiones. Integración de las distintas áreas del conocimiento para la resolución de problemas. Búsqueda y selección de información en la nube y uso de tecnologías de la información y comunicación (TIC).

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

Se utilizarán artículos y revisiones publicadas en revistas indizadas. Se enlistan a continuación algunos de dichos recursos, pero la lista no es limitativa por tratarse de un área multidisciplinaria en la frontera del conocimiento una multitud de revistas en diferentes áreas cubren los temas del curso.

- Annual Review of Chemical and Biomolecular Engineering
- Applied Microbiology and Biotechnology
- Applied and Environmental Microbiology
- Biochemistry
- Biofouling
- Biotechnology & Bioengineering
- Biotechnology Progress
- Chemical Engineering Journal
- Chemical Engineering & Process Technology
- Current Opinion in Biotechnology
- International Communications in Heat and Mass Transfer
- Journal of Bacteriology
- Microbial Cell Factories
- Molecular Microbiology
- Nature Biotechnology
- Nature Chemical Biology
- Trends in Biochemistry
- Trends in Biotechnology
- Proceedings of the National Academy of Sciences
- Process Biochemistry

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Exámenes parciales (3):	45%
Fichas técnicas (9):	36%
Participación en las discusiones:	19 %
TOTAL	100 %

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Genética molecular
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dra. María Auxiliadora Islas Osuna
3.- PROGRAMA ACADÉMICO:	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O ÁREA: CTAOV		5. CLAVE:				
6. SERIACIÓN:	9021-Bioquímica 9147-Biología molecular	7.	HTS	HPS	THS	C
			4	0	4	8

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	64 horas teóricas = Total 64 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA.

El alumno:

Revisará y discutirá conceptos de genética tradicional y molecular. Adquirirá conocimiento sobre el impacto de la genética molecular moderna en temas específicos relacionados con su tema de tesis.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

El curso de genética molecular abarca conceptos básicos que permitirán al estudiante interpretar y entender procedimientos experimentales y resultados en las áreas de estudio actuales relacionadas a fisiología, medicina y agricultura.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
6	**Unidad I. Introducción: Genética Mendeliana** 1.1 Genotipo y Fenotipo 1.2 Dominancia y Recesividad 1.3 Epistasis 1.4 Mosaicismo	Se revisarán los principios de la genética mendeliana y la herencia
6	**Unidad II. Genética Molecular** 2.1 Concepto 2.2 Herramientas básicas 2.3 Genética inversa	El estudiante conocerá las generalidades de la genética molecular y las herramientas actuales en investigación
6	**Unidad III. Organismos y Genética** 3.1 *Escherichia coli* 3.2 *Saccharomyces cerevisiae* 3.2 *Arabidopsis thaliana y Oriza sativa* 3.3 *Solanum lycopersicum* 3.4 *Mus musculus*	Identificar los organismos modelo (eucariontes) que se utilizan en investigación para determinar la función de los genes
6	**Unidad IV. Herramientas moleculares** 4.1 Marcadores Moleculares y huella Genética 4.2 Diversidad genética 4.3 Mapa genético 4.4 SNPs	Conocer las principales herramientas utilizadas en el genotipado y mapeo genético y análisis de germoplasma
8	**Unidad V. Los Genomas y su Contenido** 5.1 Procariontes / Organelos 5.2 Eucariontes 5.3 Accesando genomas 5.4 Análisis comparativos	Conocer el estado actual de genómica en organismos modelo de estudio: procariontes y eucariontes

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
12	**Unidad VI. La Epigenética** 8.1 Metilación del ADN 8.2 Modificaciones de las histonas 8.3 Silenciamiento asociado a RNA	Conocer el concepto de epigenética y sus efectos en la expresión de genes
10	**Unidad VII. RNAs no codificantes** 7.1 RNAs pequeños 7.2 RNAs largos 7.3 Aplicaciones actuales	Se revisará la importancia de los RNAs no codificantes en la regulación de la expresión génica
10	**Unidad VIII. Tecnologías génicas** 9.1 Edición de genomas CRISPR-Cas9 9.2 Knock-out de genes en ratones 9.3 Aplicaciones	Conocer las últimas tecnologías génicas y sus aplicaciones en salud y agricultura.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:
Revisión de artículos publicados relacionados a los temas del curso, manejo de bases de datos. Presentación oral de revisión de tópicos relacionados a su tema de investigación.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Molecular Biology of the Cell. 2014. Bruce Alberts, Alexander D. Johnson, Julian Lewis, David Morgan, Martin Raff, Keith Roberts, Peter Walter. Sexta edición, Garland Science. New York.
- Genomes 4. 2018. T. A. Brown. Cuarta Edición. Garland Science.
- iGenetics A Molecular Approach. 2009. Peter Russel. Tercera edición, Benjamin Cummings.
- Human Molecular Genetics. 2018. Tom Strachan, Andrew Read. Quinta Edición. Garland Science.
- NCBI (www.ncbi.nlm.nih.gov)
- iBiology (www.ibiology.com)
- Artículos Recientes de Investigación Original de Revistas Científicas Q1

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Trabajos de Investigación Bibliográfica	30%
Exámenes	40%
Presentación de trabajo final	30%
Total	100%

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Biofísica avanzada
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dr. Rogerio R. Sotelo M./ Dra. Adriana T. Muhlia A. / Dr. Adrián Hernández Mendoza
3. PROGRAMA	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O AREA: Asignatura Optativa	5. CLAVE: 9294				
6. SERIACIÓN:	7.	HTS	HPS	THS	C
		4	0	4	8

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	64 horas teóricas = Total 64 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

Estudiar los conceptos bioquímicos básicos pertinentes a la célula animal y su integración a los procesos biológicos vitales en invertebrados y vertebrados. Establecer las bases para el desarrollo de los proyectos de investigación y los cursos intermedios y avanzados de los estudiantes en biofísica, biología molecular, fisiología, ciencia y tecnología de alimentos de origen animal.

El curso promoverá en el alumno una visión general e integral del esquema del metabolismo central funcional de los animales, así como la integración de las moléculas en mecanismos de respuesta. Lo anterior les permitirá desarrollar un sistema de razonamiento integral que va desde el entendimiento, la comparación, y la explicación de las respuestas bioquímicas de un organismo causadas por un estímulo, estrés o tratamiento determinado, de tal forma que el conocimiento adquirido en el presente curso podrá ser aplicado en áreas tan diversas como la nutrición, la biología, la acuacultura, la biotecnología, y ciencia de los alimentos de origen animal. Además, el conocimiento adquirido tendrá aplicación directa en los proyectos de investigación que desarrollarán los estudiantes de maestría y doctorado, reforzando el pensamiento crítico y la interpretación de los resultados de sus propias investigaciones.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

El curso permitirá al alumno integrar el conocimiento de las biomoléculas junto con los procesos de transformación metabólica en la célula animal, además de la integración de los conocimientos adquiridos al desarrollo de sus proyectos de investigación de los diversos laboratorios. Este conocimiento básico está integrado en el contexto actual y los últimos avances de los procesos energéticos, de estrés oxidativo, la microbiota, la digestión, tanto en invertebrados como en vertebrados. Este conocimiento servirá como base y complemento a los cursos de fisiología, biofísica, nutrición animal, biotecnología y tecnología de alimentos. El enfoque integrativo también va orientado hacia el desarrollo de competencias de aplicación del conocimiento y de recursos bioinformáticos, además de un razonamiento holístico y desarrollo de competencias de aplicación del conocimiento y el uso de recursos bioinformáticos y las estrategias de aprendizaje activo, recomendadas para estudiantes de las disciplinas relacionadas a la química y bioquímica.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
14	**Unidad I. Conceptos básicos** 1.1 Agua 1.2 Aminoácidos y proteínas 1.3 Carbohidratos 1.4 Lípidos 1.5 Ácidos nucleicos 1.6 Enzimas como catalizadores biológicos	Revisar la estructura y función de las biomoléculas y los procesos de bioconversión enzimáticos.
5	**Unidad II. Integración del conocimiento básico a los nuevos conceptos.** 2.1 Actividad enzimática de la microbiota y el huésped. 2.2 Integración del holobioma: bioquímica, fisiología y expresión genética en el contexto huésped-hospedero. 2.3 Ómicas como herramienta para el estudio integral en bioquímica: genómica, transcriptómica, epigenómica, metabolómica.	Integrar el conocimiento básico a los novedosos conceptos de la era post-genómica
8	**Unidad III. Generación de energía: Origen y funcionalidad** 3.1 El oxígeno y el metabolismo aerobio vs. anaerobio 3.2 Glucólisis 3.3 Gluconeogénesis 3.4 Ciclo de Krebs o de los ácidos tricarboxílicos 3.5 Reacciones redox de ganancia y pérdida de electrones. 3.6 La mitocondria y la teoría quimiosmótica de Mitchell.	Revisar los procesos de producción de energía, a nivel enzimático y los procesos mitocondriales de la respiración aerobia. Respuestas bioquímicas a cambios en factores ambientales.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
	3.7 Producción aerobia de ATP: transporte de electrones 3.8 Homeostasis: el mantenimiento del equilibrio interno 3.9 INTEGRACION: Ejercicio funcionamiento de la cadena respiratoria mitocondrial. Ejercicio herramientas códigos QR.	.
9	**Unidad IV. Bioquímica de lípidos y membranas** 4.1 Modelo del mosaico fluido. 4.2 Membranas, vesículas y micelas 4.3 Proteínas de membrana, canales, receptores y comunicación celular 4.4 Transporte activo y pasivo (difusión y ósmosis) 4.5 Producción de energía vía lípidos 4.6 Metabolismo de ácidos grasos dietarios y de microbiota 4.7 Transporte de lípidos en medio acuoso 4.8 INTEGRACION: Metabolismo de ácidos grasos y carbohidratos en producción de energía. Encrucijadas metabólicas	Revisar la estructura y composición de las membranas, así como de los procesos metabólicos y de transporte de lípidos.
6	**Unidad V. Una visión bioquímica al proceso digestivo** 5.1 Bioquímica del epitelio 5.2 Digestión y absorción de biomoléculas 5.3 Procesos de transporte en la absorción de nutrientes 5.4 Simbiosis en procesos digestivos animales en monogástricos y rumiantes 5.5 Metabolismo integrado de carbohidratos entre huésped y microbiota 5.6 Metabolismo integrado de proteínas entre huésped y microbiota 5.7 INTEGRACION: Principales procesos metabólicos y moléculas de señalización del huésped-microbiota que aseguran la disponibilidad de recursos energéticos durante la digestióny metabolismo de nutrientes	Estudiar los procesos bioquímicos asociados a la digestión y absorción de nutrientes en animales, así como la interacción con la microbiota.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
7	**Unidad VI. Transporte de biomoléculas** 6.1 De los sitios de absorción y síntesis a los de utilización y almacenamiento 6.2 Oxígeno - hemoglobina, mioglobina, hemocianina y otras moléculas transportadoras 6.3 Fármacos y xenobióticos - albúmina 6.4 Lipoproteínas 6.5 INTEGRACIÓN: Comunicación huésped-hospedero y el papel del transporte en dicho proceso.	Estudiar los procesos bioquímicos asociados al transporte de biomoléculas, fármacos y compuestos químicos.
5	**Unidad VII. Sistemas antioxidantes y redox** 7.1 La generación de ROS como parte de la respiración aerobia 7.2 Antioxidantes enzimáticos y no enzimáticos 7.3 Sistemas mitocondriales 7.4 Consecuencias del estrés oxidativo: señales y procesos 7.5 INTEGRACIÓN: Mecanismos antioxidantes y redox en la interacción huésped-hospedero	Estudiar la generación de especies reactivas de oxígeno así como los sistemas de desintoxicación.
8	**Unidad VIII. Otras rutas metabólicas** 8.1 Biosíntesis de vitaminas 8.2 Biosíntesis de polifenoles 8.3 Biosíntesis de hormonas 8.4 Integración entre transporte y biosíntesis de metabolitos 8.5 Tópicos selectos de bioquímica animal 8.6 Invertebrados 8.7 Animales superiores 8.8 Organismos acuáticos 8.9 INTEGRACION: Complementación de vías metabólicas del huésped con la microbiota: el caso de las esponjas marinas.	Estudiar otras rutas metabólicas importantes y las específicas de vertebrados e invertebrados

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

Por medio de presentaciones, recursos de internet, lecturas, "journal club" y asignaciones los estudiantes obtendrán el conocimiento correspondiente a los componentes de cada unidad que contempla el temario del curso. Se contempla la asignación de preparación de revisiones de literatura relacionadas con los temas de interés del estudiante, participaciones de profesores invitados expertos en los temas, herramientas educativas en línea y evaluaciones basadas en medición de competencias e integración del conocimiento. Se aplicarán técnicas de aprendizaje activo y ejercicios de pensamiento crítico (p ej., debates, análisis y comparación de noticias) para fomentar la interacción entre pares y la asociación de ideas que permitan integrar el conocimiento adquirido.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Biochemistry. Roger L. Miesfeld, Megan M. McEvoy. 2021. Segunda Edición. W. W. Norton & Company; ISBN 978-0393533507
- Molecular Biology of the Cell. 2014. Bruce Alberts, Alexander D. Johnson, Julian Lewis, David Morgan, Martin Raff, Keith Roberts, Peter Walter. Sexta Edición. W. W. Norton & Company; ISBN 978-0815344322
- Nicholls D.G. and Ferguson S. J. Bioenergetics 4. Fourth edition. Academic Press. 419 pp. http://booksite.elsevier.com/9780123884251
- Scheffer S.W. and Suleiman MS. 2007. Mitochondria. The Dynamic Organelle. Springer. Vol. 2. 359 pp. e-ISBN-13:978-0-387-69945-5
- Clark K.V. 2012. Bioenergetics. INTECH. ISBN 978-953 51-0090-4
- Tortora G.J. and Derrickson B. Principios de Anatomía y Fisiología. Editorial Médica Panamericana. 15ª. Edición. 1146 pp.
- Integrative medical biochemistry: Examination and board review. King, Michael William. McGraw-Hill Education/Medical, 2014. ISBN: 978-0-07-183275-5
- Recursos informáticos.

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Las calificaciones serán asignadas de acuerdo a:

Exámenes presenciales y/o en plataforma en línea:	60%
Presentación de proyectos integrando la información Sobre tópicos selectos	40%
TOTAL	100 %

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

Opción Terminal

3.- Biopolímeros

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Síntesis, aislamiento y modificación de polímeros.
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dr. Waldo M. Argüelles Monal
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O AREA:	Asignatura optativa (Biopolímeros)	5. CLAVE:	9104			
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			3	0	3	6

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	48 horas teóricas = Total 48 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

El objetivo principal de la asignatura consiste en que los alumnos aprendan los principios básicos de la química y la física de las sustancias macromoleculares y la relación con sus propiedades, métodos de caracterización y posibles modificaciones químicas. Que el alumno conozca estos principios y su aplicación para el desarrollo de nuevos productos y procesamientos de alimentos, donde las sustancias poliméricas son fundamentales; desarrolle trabajo colaborativo, pensamiento crítico y la ética en la investigación científica.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

Este curso es de gran utilidad para aquellos alumnos que van a realizar investigación para el desarrollo de nuevos productos basados en biopolímeros.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
3	UNIDAD I. GENERALIDADES Y PRINCIPIOS DE LOS POLÍMEROS. - Concepto.de.monómero, aligómero y polímero. - Definición de peso molecular promedio en polímeros. - Métodos de polimerización por pasos. - Métodos de polimerización en cadena. - Tipos de copolímeros.	Que el alumno conozca los conceptos y definiciones básicos de la ciencia de los polímeros.
9	UNIDAD II. POLIMERIZACIÓN POR PASOS - Generalidades. - Mecanismo. - Cinética. - Características. - Policondensación no-lineal.	Que el alumno aprenda las características generales de los procesos de polimerización por pasos, los principales tipos de polímeros, su mecanismo y cinética.
6	UNIDAD III. POLIMERIZACIÓN RADICALICA - Generalidades. - Centros activos e iniciadores. - Mecanismo. - Cinética. - Características.	Que el alumno aprenda las características generales de los procesos de polimerización radicálica, los principales tipos de polímeros, su mecanismo, cinética y condiciones de reacción.
2	UNIDAD IV. POLIMERIZACIÓN CATIONICA - Generalidades - Centros activos e iniciadores - Mecanismo - Cinética - Características	Que el alumno aprenda las características generales de los procesos de polimerización catiónica, las características más importantes de estos polímeros, su mecanismo, cinética y condiciones de reacción.
4	UNIDAD V. POLIMERIZACIÓN ANIONICA - Generalidades - Centros activos e iniciadores - Mecanismo - Cinética - Polímeros vivientes.	Que aprenda características generales de los procesos de polimerización aniónica, las características más importantes de estos polímeros, su mecanismo, cinética y condiciones de reacción.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
3	UNIDAD VI. COPOLIMERIZACIÓN. - Generalidades. - Mecanismo. - Cinética. - Relaciones de reactividad.	Que alumno sea capaz de entender las condiciones de obtención de copolímeros, y la cinética. Es importante que el alumno sea capaz de entender el sentido físico de las relaciones de reactividad y la relación entre reactividad y tipos de copolímeros.
6	UNIDAD VII. BIOPOLIMEROS - Definiciones. - Fuentes. - Métodos generales de aislamiento.	Familiarizar a alumno con los diferentes tipos de polímeros naturales que se encuentran y los métodos más generales de obtención.
3	UNIDAD VIII. COPOLIMERIZACIÓN DE BIOPOLIMEROS. - Generalidades. - Centros activos e iniciadores. - Mecanismo. - Características.	Que el alumno aprenda las técnicas experimentales de preparación de copolímeros injertados, los mecanismos y características de los materiales obtenidos.
6	UNIDAD IX. MODIFICACION Y FUNCIONALIZACION DE BIOPOLIMEROS. - Generalidades - Tipos de reacciones. - Características.	Que el alumno conozca las técnicas experimentales de modificación de biopolímeros, los tipos de reacciones posibles para la introducción de grupos funcionales y características de los materiales obtenidos.
6	UNIDAD X. FORMACIÓN DE HIDROGELES QUÍMICOS. - Generalidades. - Teoría de la percolación. - Mecanismo. - Métodos de estudio.	Que el alumno sea capaz de entender las diferentes formas de preparación de geles a partir de biopolímeros, el mecanismo de estas modificaciones y los métodos de estudio.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

El alumno debe participar en los análisis en grupo, así como también hacer discusión de los problemas y ejercicios que se indiquen durante las clases prácticas. Deberá realizar y reportar las tareas asignadas, así como también emplear la teoría para la solución de problemas específicos propuestos.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Flory, P. (1953). *Principles of Polymer Chemistry*. Cornell University Press, New Cork, 672 pp.
- Horta, A. (1991). *Macromoléculas, UNED.* Madrid, 2 Tomos, 960 pp.
- Stephen, A. (1995). *Food Polysaccharides and their Applications*, New York, Macerll Dekker, Inn, 655 pp.
- Okano T. (1998). *Biorelated Polymers and Gels.* New York. Academic Press, 257 pp.
- Vammdam, J. (2002). *Biopolymers*. Wiley VCH, 2002, 532 pp.

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Primer examen parcial	40%
Segundo examen parcial	40%
Tareas y clases prácticas	20%
TOTAL	100 %

18. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Química física I
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dr. Waldo M. Argüelles Monal
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O AREA:	Asignatura optativa (Biopolímeros)	5. CLAVE:	9105			
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			4	0	4	8

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	64 horas teóricas = Total 64 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

El objetivo general de la asignatura consiste en que el estudiante aprendan las Leyes de la Termodinámica y se apropien de sus conceptos básicos, como fundamento de los métodos químicos y físicos de estudios calorimétricos; sean capaces de interpretar las consecuencias de la ley de conservación de la energía, y la espontaneidad de los procesos químicos y biológicos; conozca el fundamento teórico del concepto de temperatura y de los distintos métodos de medición de este parámetro; dominen los conceptos básicos de la termoquímica y pueda interpretar desde un punto de vista termodinámico, los procesos de separación de fases, termodinámica de las soluciones y su importancia para la química, bioquímica y biotecnología; desarrolle trabajo colaborativo, pensamiento crítico y la ética en la investigación científica.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

Este curso es de gran utilidad en general para todos los alumnos que van a realizar investigación en los diferentes campos de la química, biología y áreas multidisciplinarias como la nutrición, bioquímica, biotecnología y procesos tecnológicos. Siendo la termodinámica y termoquímica un conjunto de conocimientos y de leyes fundacionales de la química-física, su estudio es obligado y fundamental dentro del campo de estudio de este programa de postgrado.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
6	**EQUILIBRIO** UNIDAD I. PROPIEDADES DE LOS GASES. - El gas ideal - El gas real - El modelo cinético - La ecuación de Van der Waals - El principio de los estados correspondientes	Que el alumno aprenda los principios básicos de las propiedades de los gases y la ecuación de Van der Waals.
12	UNIDAD II. PRIMERA LEY DE LA TERMODINÁMICA - Concepto de calor, trabajo y energía - Trabajo mecánico - Entalpía - Termoquímica - La ecuación de estado - Dependencia de la temperatura con la entalpía - Capacidad calórica.	Que el alumno conozca el enunciado de la 1ra Ley de la Termodinámica, el concepto de entalpía y todo lo relacionado con la conservación de la energía.
12	UNIDAD III. SEGUNDA LEY DE LA TERMODINÁMICA - La dispersión de energía - Entropía - Energía libre de Gibbs y Hemholtz - Dirección de los cambios naturales	Que el alumno aprenda el alcance y significación de la 2da Ley de la Termodinámica, el concepto de entropía y sus implicaciones para conocer la espontaneidad de los fenómenos.
8	UNIDAD IV. EQUILIBRIO Y ESTABILIDAD DE FASES - Estabilidad de fases - Diagramas de Fases - Criterio termodinámico de equilibrio - Tensión superficial y capilaridad.	Que el alumno entienda todo lo relacionado con la estabilidad de las fases, sea capaz de interpretar un diagrama de fases y los rudimentos básicos de la tensión superficial.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
8	UNIDAD V. MEZCLAS SIMPLES. - Cantidades parciales molares - Termodinámica de la mezcla - El potencial químico - Propiedades coligativas - El coeficiente de actividad	Que el alumno aprenda el significado físico de las cantidades parciales molares, en especial el potencial químico, así como las principales propiedades coligativas.
8	UNIDAD VI. DIAGRAMAS DE FASES - Definiciones - La regla de las fases y grado de libertad - Diagramas de sistemas de dos componentes - Diagrama composición temperatura	Que el alumno aprenda la definición de fases, la regla de las fases e interprete un diagrama de dos componentes.
10	UNIDAD VII. EQUILIBRIO QUÍMICO Y ELECTROQUÍMICO. - Descripción termodinámica del equilibrio - Mínimo de energía libre de Gibbs - Reacción del equilibrio a variaciones en las condiciones: temperatura, presión, pH - Propiedades termodinámicas de los iones en solución - Aplicaciones de los potenciales estándar - Medición de pH y pK	Que el alumno sea capaz de comprender el punto de vista termodinámico del equilibrio y su relación con la energía libre de Gibas, así como los fundamentos del equilibrio en especies iónicas incluyendo los conceptos de pH y pK.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

El alumno debe participar en los análisis en grupo, así como también hacer discusión de los problemas y ejercicios que se indiquen durante las clases prácticas. Deberá realizar y reportar las tareas asignadas, así como también emplear la teoría para la solución de problemas específicos propuestos. La realización y procesamiento de los datos deben entrenar a los alumnos en el desarrollo de los métodos químico-físicos.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Atkins, P. y De Paula, J. (2002). *Physical Chemistry*. Freeman Publishers. New York. 1072 pp.
- Karel, M., Fennema, O.R. y Lund, D.B. (1975). *Principles of food science. Part II*, Physical principles of food preservation. Marcel Dekker, Inc. New York, 1975. p. 132-173.
- Journals y revistas periódicas.

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Primer examen parcial	40%
Segundo examen parcial	40%
Tareas y clases prácticas	20%
TOTAL	100 %

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Química física II
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dr. Waldo M. Argüelles Monal
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O AREA:	Asignatura optativa (Biopolímeros)	5. CLAVE:	9106			
6. SERIACIÓN:		7.	HTS	HPS	THS	C
			3	1	4	7

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	48 hrs. teóricas y 16 hrs prácticas = Total 64 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

El objetivo general de la asignatura consiste en que los estudiantes aprendan los rudimentos de la Mecánica Cuántica y se apropien de sus conceptos básicos para poder entender las teorías modernas de la estructura de la sustancia; conozca el fundamento teórico de los métodos espectroscópicos como reflejo de los distintos tipos de movimientos presentes en los átomos moléculas y producto de las conformaciones de las sustancias y, a su vez, comprendan la termodinámica estadística y la utilidad del concepto de función de partición como principio teórico para el desarrollo de métodos de estudio y caracterización de sustancias; dominen los conceptos básicos de los procesos de cambio y difusión; comprendan los principios de la cinética química y de la dinámica molecular y su importancia práctica para la química, bioquímica y biotecnología; desarrolle trabajo colaborativo, pensamiento crítico y la ética en la investigación científica.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

Este curso es de gran utilidad en general para todos los estudiantes que van a realizar investigación en los diferentes campos de la química, biología y áreas multidisciplinarias como la nutrición, bioquímica, biotecnología y procesos tecnológicos. Siendo la termodinámica y termoquímica un conjunto de conocimientos y de leyes fundacionales de la química-física, su estudio es obligado y fundamental dentro del campo de estudio de este programa de postgrado.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
	ESTRUCTURA.	
6	UNIDAD VIII. TEORÍA CUÁNTICA. - Orígenes de la mecánica cuántica - Dinámica de los sistemas microscópicos - Principios de la Mecánica Cuántica - Movimiento traslacional - Movimiento vibracional - Movimiento rotacional	Que el alumno entienda los rudimentos de la mecánica cuántica, como premisa para conocer la estructura de las sustancias.
4	UNIDAD IX. ESTRUCTURA Y ESPECTROSCOPÍA ATÓMICA - Estructura de átomos hidrogénicos - Orbitales atómicos y sus energías - Estructura de átomos con más electrones - Espectro de átomos complejos	Que el alumno conozca el estado actual del conocimiento de la estructura atómica de la sustancia.
4	UNIDAD X. ESTRUCTURA MOLECULAR - Teoría del enlace de valencia - Teoría del orbital molecular - Aproximación de Hückel para orbitales moleculares de sistemas poliatómicos	Que el alumno entienda las nociones básicas de la estructura molecular y el enlace de valencia.
6	UNIDAD XI. FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LA ESPECTROSCOPÍA - Características generales de la espectroscopia - Espectros rotacionales y vibracionales - Características de las transiciones electrónicas - Espectroscopia RMN - Espectroscopia paramagnética electrónica	Que el alumno conozca los fundamentos físicos de las técnicas espectroscópicas y su relación con la energía involucrada en cada forma de movimiento de la materia.
6	UNIDAD XII. TERMODINÁMICA ESTADÍSTICA - Configuraciones y la función de partición molecular - Energía interna - Entropía estadística - Conjunto canónico - Las funciones termodinámicas - Ecuaciones de estado - Entropía residual - Constantes de equilibrio	Que el alumno conozca los rudimentos básicos de la termodinámica estadística, el concepto de entropía de Bolztmann y su importancia para entender las propiedades de la sustancia a partir de un conocimiento de la estructura atómica y molecular; y por lo tanto la relación estructura-propiedad.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
10	**CAMBIO.** UNIDAD XIII. MOLÉCULAS EN MOVIMIENTO. - Movimiento molecular en gases. El modelo cinético de los gases - Movimiento molecular en líquidos - La conductividad de las soluciones de electrolitos - La movilidad de los iones - Conductividad e interacciones ión-ión - La difusión: punto de vista termodinámico - Las leyes de la difusión - El punto de vista estadístico de la difusión	Que el alumno aprenda las nociones básicas del movimiento de las moléculas e iones y sus implicaciones para la ocurrencia de los fenómenos de difusión, y en última instancia de las reacciones químicas
14	UNIDAD XIV. CINÉTICA QUÍMICA - Técnicas experimentales de la cinética química - Las velocidades de reacción - Reacciones en equilibrio - Dependencia de la velocidad de reacción con la temperatura - Reacciones en cadena - Catálisis homogénea - Caos químico y reacciones oscilantes	Que el alumno domine las nociones elementales de la cinética química formal y los principales tipos de reacciones.
4	UNIDAD XV. DINÁMICA MOLECULAR - Teoría de las colisiones - Reacciones controladas por la difusión - Teoría del complejo activado - Superficies de energía potencial	Que el alumno conozca los elementos físicos y matemáticos de las dos teorías básicas de la dinámica molecular.
4	UNIDAD XVI. FENÓMENOS DE ADSORCIÓN - Generalidades. Adsorción física y quimisorción - Isotermas de adsorción - Adsorción y catálisis	Que el alumno entienda las características generales de los procesos de adsorción, sus principales tipos e isotermas que las describen.
6	UNIDAD XVII. FORMACIÓN Y ESTABILIDAD DE SISTEMAS COLOIDALES - Conceptos Generales - Métodos de formación de sistemas coloidales	Que el alumno conozca los métodos generales de preparación de sistemas coloidales y se familiarice con los criterios termodinámicos y cinéticos

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
	- Estabilidad de los sistemas coloidales	de su estabilidad y sus aplicaciones en alimentos.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

El alumno debe participar en los análisis en grupo, así como también hacer discusión de los problemas y ejercicios que se indiquen durante las clases prácticas. Deberá realizar y reportar las tareas asignadas, así como también emplear la teoría para la solución de problemas específicos propuestos. La realización y procesamiento de los datos deben entrenar a los alumnos en el desarrollo de los métodos químico-físicos.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Atkins, P. y De Paula, J. (2002). *Physical Chemistry*. New York. Freeman Publishers. 1072 pp.
- Karel, M., Fennema, O.R. y Lund, D.B. (1975). *Principles of food science*. *Part II*, New York, Physical principles of food preservation. Marcel Dekker, Inc. 1975. p. 132-173.
- Journals y revistas periódicas.

19. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Primer examen parcial	30%
Segundo examen parcial	30%
Informes de prácticas de laboratorio	20%
Tareas y clases prácticas	20%
TOTAL	100 %

18. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Caracterización y propiedades físicas de polímeros
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dr. Waldo Arguelles Munal
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O AREA:	Asignatura optativa (Biopolímeros)	5. CLAVE:	9139			
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			4	1	5	9

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	64 hrs. teóricas y 16 hrs prácticas = Total 80 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

El objetivo principal de la asignatura consiste en brindar a los alumnos una formación postgraduada interdisciplinaria en la temática de las macromoléculas. Que los alumnos aprendan los principios básicos de la química y la física de las sustancias macromoleculares y la relación con sus propiedades, métodos de caracterización y posibles modificaciones químicas. Que el alumno conozca estos principios y su aplicación para el desarrollo de nuevos productos y procesamientos de alimentos, donde las sustancias poliméricas son fundamentales. Se incluyen aspectos tales como la conformación de las macromoléculas, la termodinámica de sus disoluciones y determinación y evaluación de propiedades físicas y químicas de los polímeros. Se brinda especial atención a la determinación de pesos moleculares, sus distribuciones estadísticas, así como al estudio del comportamiento térmico, mecánico y reológico de estos materiales.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

Este curso es de gran utilidad para aquellos alumnos que van a realizar investigación para el desarrollo de nuevos materiales biopoliméricos, pues le proveen los conocimientos necesarios para familiarizarse con las principales técnicas de evaluación y caracterización de biopolímeros y sus materiales.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
4	UNIDAD I. CONFIGURACIONES ESPACIALES DE LAS MACROMOLÉCULAS. ● La cadena libremente articulada. ● La cadena con rotación libre. ● El efecto de la rotación restringida. ● Expresiones ideales generales para las dimensiones promedio de la cadena. ● Moléculas de polímeros no-lineales. ● Distribución estadística de las configuraciones. ● Configuración de las macromoléculas en disolución diluida. ● Concepto de volumen excluido.	Que el alumno conozca los criterios para la caracterización de las conformaciones de las macromoléculas en solución, sus dimensiones e interacciones.
6	UNIDAD II. TERMODINÁMICA DE LAS DISOLUCIONES MACROMOLECULARES ● Teoría de Flory-Huggins. ● Temperatura θ. ● Teoría de Flory-Krigbaum ● Hinchamiento de hidrogeles	Que el alumno conozca las principales teorías termodinámicas de las cadenas poliméricas, el concepto de temperatura theta y las relaciones entre dimensione3s y propiedades de las soluciones.
6	UNIDAD III. MEZCLAS BINARIAS. SEPARACIÓN DE FASES. CURVAS DE PUNTOS DE NUBE	Que el alumno domine los fenómenos de separación de fases de polímeros y sus implicaciones para conocer la miscibilidad de sistemas binarios y la distribución de pesos moleculares.
8	UNIDAD IV. PESOS MOLECULARES EN POLÍMEROS. PROMEDIOS. DISTRIBUCIONES DE MASAS MOLECULARES: ● La distribución más probable o de Schultz-Flory ● La distribución de Schultz ● La distribución exponencial generalizada ● La distribución normal ● La distribución logarítmica normal ● La distribución de Poisson	Que el alumno conozca las principales distribuciones probabilísticas que se pueden ajustar la dispersión de masas moleculares de un polímero.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
10	UNIDAD V. MÉTODOS EXPERIMENTALES DE DETERMINACIÓN DE MASAS MOLECULARES: ● La distribución de Poisson ● Métodos coligativos ● Dispersión de la luz ● Ultracentrifugación ● Viscosimetría ● Cromatografía de permeación de gel ● Fraccionamiento de polímeros.	Que el alumno aprenda los distintos métodos de medición del peso molecular promedio, las peculiaridades de cada método, sus posibilidades y limitaciones, así como los otros parámetros que pueden ser determinados y su valor práctico.
6	UNIDAD VI. ESTADOS FÍSICOS EN LOS POLÍMEROS. ● Transiciones térmicas. ● Transición vítrea, factores que afectan la transición vítrea. ● Teoría del volumen libre. ● Teoría de Gibbs-Di Marzio. ● Transiciones en polímeros cristalinos ● Temperatura de fusión.	Que el alumno conozca los diferentes estados físicos en que es posible encontrar a un polímero y los tipos de transiciones entre éstos. Que domine la importancia práctica de la transición vítrea y los factores que la determinan.
6	UNIDAD VII. ELASTICIDAD DE LA GOMA. ● Termodinámica de la elasticidad de la goma. ● Estadística de la elasticidad de la goma	Que el alumno entienda el fenómeno de la elasticidad de la goma, sus aspectos termodinámicos, estructurales e importancia práctica.
16	UNIDAD VIII COMPORTAMIENTO REOLÓGICO DE LAS DISOLUCIONES MACROMOLECULARES Y DE LOS POLÍMEROS FUNDIDOS. ● Viscoelasticidad. ● Principio de superposición de Boltzmann ● Viscoelasticidad lineal ● Métodos experimentales: ○ Flujo lento ○ Relajación de la tensión ● Tratamiento matemático del comportamiento viscoelástico Equivalencia tiempo-temperatura. Curva	Que el alumno conozca los principios básicos de las propiedades viscoelásticas de los sistemas polímeros, el desarrollo teórico y modelos físico-matemáticos que la sustentan, así como los métodos experimentales que ofrece la reología moderna. Que el alumno domine las relaciones.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
	maestra. ● Estructura molecular y viscoelasticidad.	
10	UNIDAD IX. TÉCNICAS DE ANÁLISIS TÉRMICO EN POLIMEROS ● Termogravimetría ● Análisis térmico diferencial ● Calorimetría diferencial de barrido ● Analizador térmico mecánico ● Analizador dinámico mecánico	Que el estudiante logre una visión de las posibilidades de las técnicas de análisis térmico para el estudio y evaluación de los biopolímeros.
8	UNIDAD X. CARACTERIZACIÓN DE POLIELECTROLITOS ● Conductimetría ● Potenciometría ● Características particulares: viscosidad, presión osmótica, etc.	Brindar un conocimiento específico de las propiedades de los biopolímeros iónicos relacionadas con su comportamiento polielectrolito.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

El alumno debe participar en los análisis en grupo, así como también hacer discusión de los problemas y ejercicios que se indiquen durante las clases prácticas. Deberá realizar y reportar las tareas asignadas, así como también emplear la teoría para la solución de problemas específicos propuestos. Se incluyen algunas prácticas de laboratorio, en las cuales el alumno debe reforzar los conocimientos adquiridos y familiarizarse con el procesamiento e interpretación de la información.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Dubin, P. y Osada, Y. (2003). *Polymer Gels: Fundamentals and Applications*. Washigton, Oxford Univ. Press, 366 pp.
- Lapasin, R. y Pricl, S. (1999). *Rheology of Industrial Polysaccharides, Springer*. Aspen Publishers, 648 pp.
- Ferry, J. (1980). *Viscoelastic Properties of Polymers.* 3rd Edition. Wiley, 641 pp.
- Flory, P. (1953). *Principles of Polymer Chemistry*. Cornell University Press, New Cork, 1953, 672 pp.
- Horta, A. (1991). *Macromoléculas*, Madrid, UNED, 2 Tomos, 960 pp.
- Murphy, R. (1994). *Physical Techniques for the Study of Food Biopolymers.* London. Blackie Academia, 450 pp.

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Primer examen parcial	40%
Segundo examen parcial	40%
Tareas y clases prácticas	20%
TOTAL	100 %

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Aplicaciones de polisacáridos
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Elizabeth Carvajal Millan, Jaime Lizardi Mendoza, Yolanda L. López Franco
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O ÁREA:	Asignatura optativa (Biopolímeros)	5. CLAVE:	9186			
6. SERIACIÓN:	(9231) Polisacáridos alimentarios	7.	HTS	HPS	THS	C
			3	0	3	6

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	48 horas teóricas = Total 48 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

Brindar una visión general sobre las aplicaciones actuales de los polisacáridos de mayor importancia comercial y de otros de posible explotación. Así mismo que el estudiante comprenda la relación entre las características fisicoquímicas y estructurales de dichos polisacáridos con las propiedades funcionales que permiten su aplicación en diversos campos.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

Este curso es de gran utilidad para los estudiantes que van a realizar investigación en las líneas de generación del conocimiento en biopolímeros; dado que provee los conocimientos fundamentales de los polisacáridos alimentarios, su caracterización y aplicaciones.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
0.5	Presentación del Curso	Brindar una visión general sobre las aplicaciones actuales de los polisacáridos de mayor importancia comercial y de otros de posible explotación. Así mismo que el estudiante comprenda la relación entre las características fisicoquímicas y estructurales de dichos polisacáridos con las propiedades funcionales que permiten su aplicación en diversos campos.
2.5	**UNIDAD I** INTRODUCCIÓN Fuentes de polisacáridos Procesos de extracción Caracterización Importancia económica	
10.5	**UNIDAD II** APLICACIONES ALIMENTARIAS Tecnología de alimentos Texturizantes Emulsionantes Estabilizantes	
10.5	Sistemas de transporte Agroindustriales Agropecuario Acuicultura	
1.5	EXAMEN PARCIAL I	
9	**UNIDAD III** APLICACIONES NO ALIMENTARIAS Biomédicas Biomateriales Farmacéuticas Nutracéuticos y cosmetología	
9	Textiles Tecnología ambiental Otras aplicaciones Adhesivos, lubricantes, tintas, recubrimientos, artículos de higiene, etc.	
1.5	EXAMEN PARCIAL	
3	**UNIDAD IV** APLICACIONES DE POLISACÁRIDOS EN DESARROLLO Trabajo final presentación	

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

Los estudiantes participarán en la revisión continua de literatura, ejercicios de análisis y discusión colectiva. Además cada alumno preparará un trabajo final sobre aplicaciones de un polisacárido que el mismo seleccionará.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

Revistas Científicas:

- Carbohydrate Polymers
- Biopolymers
- Macromolecules
- Biomacromolecules
- International Journal of Biological Macromolecules
- Molecules (acceso en línea)

Libros:

- Phillips, G., Williams, P. and Wedlock, D. (1995). *Gums and Stabilisers for Food Industry.* IRL Press, Oxford.
- Li, X., & Jasti, B. (2006). *Design of controlled release drug delivery systems*. (Eds.). New York: McGraw-Hill.
- Aspinall, G. (1982). *The Polysaccharides*. Academic Press
- Okano T. (1998). *Biorelated Polymers and Gels*. Academic Press.
- Vandamme E., De Baets, S. and Steinbuchel A. (2002). *Biopolymers. Polysaccharides I*. Wiley VCH.
- Gupta, R. and Kompella, U. (2006). *Nanoparticle technology for drug delivery*. Taylor & Francis.

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Asistencia	5%
Trabajo final	35%
Exámenes	60%
TOTAL:	100%

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Polisacáridos alimentarios
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dr. Jaime Lizardi Mendoza / Dr. Waldo Argüelles
3. PROGRAMA ACÁDEMICO	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O AREA:	Asignatura optativa (Biopolímeros)	5. CLAVE:	9231			
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			2	2	4	6

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	32 hrs. teóricas y 32 hrs prácticas = Total 64 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

El objetivo general de la asignatura consiste en que el estudiante entienda los principios fundamentales que dictan el comportamiento fisicoquímico de los polisacáridos. Esto implica que el estudiante desarrolle conocimientos sobre las características fisicoquímicas generales de estas moléculas con base a la jerarquía estructural. Asimismo deberá comprender la relación de dichas características con las propiedades funcionales distintivas de diversos polisacáridos. Además que desarrolle trabajo colaborativo, pensamiento crítico y la ética en la investigación científica.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

Este curso se considera indispensable para estudiantes de posgrado, maestría o doctorado, dentro de la opción terminal de biopolímeros. Igualmente resulta relevante para estudiantes con otras opciones terminales o de nivel licenciatura que desarrollen proyectos relacionados con polisacáridos.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
1	UNIDAD I. Introducción.	Despertar el interés del estudiante en esta área de estudio, al presentar en un contexto global la importancia científica y comercial de los polisacáridos.
8	UNIDAD II. Composición Sacáridos Enlaces glicosídicos Geometría de cadena	Entender la naturaleza de los polisacáridos a partir de los niveles fundamentales de su estructura primaria y secundaria.
8	UNIDAD III. Conformación Teoría de las soluciones poliméricas - Dilución - Modelos de conformación. - Parámetros característicos ● Viscosidad ● Polidispersión ● Polielectrolitos ● Interacciones supramoleculares ● Estructura y funcionalidad	Cubrir las bases teóricas que describen tanto la topología molecular como la arquitectura supramoleculares de polisacáridos. Igualmente se establecerá la relación que existe entre las características fisicoquímicas y las propiedades funcionales que presentan los polisacáridos en diversos ambientes.
14	UNIDAD IV. Familias de polisacáridos Polisacáridos estructurales - Celulosa, hemicelulosa - Pectinas - Arabinoxilanos - Polisacáridos de reserva energética: ● Almidones ● Glucógeno 1. Polisacáridos de semillas y exudados: ● Gomas de semillas. ● Galactomanannas, goma guar, goma tara, goma de algarrobo. ● Exudados. Goma de mesquite, arábiga, tragacanto.	Presentar al estudiante las características básicas estructurales de los polisacáridos de mayor importancia comercial y de otros de posible explotación así como la repercusión de su naturaleza en su funcionalidad.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
	- Polisacáridos de origen marino: ● Ficocoloides marinos. Agar, alginatos, carrageninas, alginatos, fucoides y ulvanes. Quitina – quitosano - Polisacáridos microbianos: ● Xantana, gelana, rhamsano, welan, dextrana.	

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

Revisión de literatura, ejercicios prácticos, discusión informada, exposición de temas y prácticas experimentales.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Whistler R.L. and BeMiller J.N. (1993). *Industrial Gums*. Academis Press.
- Aspinall, G.O. (1982). *The Polysaccharides.* Academic Press.
- Harris, P. (1990). *Food Gel; Elsevier Applied Sci*. Publishers.
- Murphy, S.B. (1993). *Physical Techniques for the Study of Food Biopolymers*. Blackie Ac. & Prof.
- Imeson, A. (1992). *Thickening and Gelling Agents for Food*. Blackie Academic and Professional.
- Meuser, F., Manners D.J. and Seibel W. (1993). *Plant Polymeric Carbohydrates*. The Royal Society of Chemistry.
- Dickinson, E. and Lorient, D. (1995). *Food Macromolecules and Colloids*. The Royal Society of Chemistry.
- Whistler, R.L. and BeMiller, J.N. (1993). Industrial Gums. Academis Press.

Revistas:

- Carbohydrate Polymers.
- Biopolymers.
- Macromolecules.
- International Journal of Biological Macromolecules

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Examen final	60%
Proyecto	20%
Prácticas	20%
TOTAL	100 %

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Materiales biopoliméricos
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dr. Jaime Lizardi Mendoza
3. PROGRAMA ACADÉMICO	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O AREA:	Asignatura optativa (Biopolímeros)	5. CLAVE:	9232			
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			2	2	4	6

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	32 hrs. teóricas y 32 hrs prácticas = Total 64 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

El objetivo general de la asignatura consiste en familiarizar al estudiante con las técnicas de producción y caracterización de materiales funcionales obtenidos a partir de biopolímeros. Al finalizar el curso el estudiante será capaz identificar y caracterizar distintos tipos de materiales biopoliméricos, así como seguir metodologías para su producción. Asimismo desarrolle trabajo colaborativo, pensamiento crítico y ética en la investigación científica.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

Este curso es de gran utilidad para alumnos realizando estudios de licenciatura, maestría ó doctorado en el área de biopolímeros, tecnología de alimentos y aquellos interesados en las diversas áreas donde dichos materiales biopoliméricos tienen aplicación.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
2	UNIDAD I. INTRODUCCIÓN.	Despertar el interés del estudiante en esta área de estudio, al presentar en un contexto global la importancia científica y comercial de los biopolímeros para el desarrollo de nuevos materiales.
8	UNIDAD II. ESTRUCTURAS SUPRAMOLECULARES. - Fundamentos - Agregados y suspensiones coloidales. - Geles: Xerogeles, aerogeles. - Películas. - Materiales compuestos	En esta unidad se presentan los distintos tipos de estructuras que pueden generarse con los biopolímeros, los mecanismos fisicoquímicos que los controlan y sus principales características.
12	UNIDAD III. BIOMATERIALES (1ra Parte). - Conceptos básicos y clasificación. - Propiedades generales de los biomateriales. - Aplicaciones típicas. - Biocompatibilidad de los polímeros. - Interacción entre los biomateriales y los tejidos. - Evaluación de la respuesta fisiológica. - Propiedades mecánicas. - Modificación de la superficie de implantes. - Inmovilización de células y moléculas.	Introducir al estudiante a los fundamentos de uso de los biopolímeros en biomateriales. Describir las principales cualidades y retos de los biopolímeros como materiales de aplicación biomédica.
12	UNIDAD IV. BIOMATERIALES (2a Parte). - Heparina y polisacáridos con estructura semejante a la heparina. - Inmovilización de la heparina en la superficie de los polímeros. - Significación bioquímica de la quitina, derivados y oligómeros de la N-acetil glucosamina. - Histología de tejidos vivos en contacto con los derivados.	En esta segunda parte del tema de biomateriales se presentaran ejemplos específicos del uso de biopolímeros en aplicaciones biomédicas.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
	- Estructura y propiedades de algunos polímeros biológicos. Colágenos, elastina, polisacáridos, tejidos elásticos. - Sistemas de liberación controlada de Fármacos.	
4	UNIDAD V. MATERIALES COMPUESTOS. - Mezcla de polímeros. - Películas capa por capa. - Fibras compuestas - Aplicaciones	Describir tipos y métodos de caracterización de materiales compuestos. Presentar ejemplos de aplicaciones en diversas áreas
10	UNIDAD VI. NANOPARTÍCULAS Y MATERIALES NANOESTRUCTURADOS. - Definiciones. - Métodos de producción. - Caracterización. - Aplicaciones	Describir tipos y métodos de caracterización de nanopartículas y materiales nanoestructurados. Presentar ejemplos de aplicaciones en diversas áreas.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

Revisión de literatura, prácticas experimentales, además cada estudiante preparará un trabajo final sobre un tema que el mismo seleccionará.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Gebelein, C.G. and Koblitz, F.F. (1981). *Biomedical and Dental Applications of Polymers*. New York. Plenum Press.
- Park, J. and R. (1992). *Lakes. Introducción a los Biomateriales*.
- Aspinall, G.O. (1998). *The Polysaccharides*. Academic Press 1982. Okano T. Biorelated Polymers and Gels. Academic Press.
- Okano, T. (1998). *Biorelated Polymers and Gels. Academic Press.*
- Vandamme, E., De Baets S. and Steinbuchel, A. (2002). *Biopolymers. Polysaccharides I*. Wiley VCH.
- Gupta, R. and Kompella, U. (2006). *Nanoparticle technology for drug delivery*. Taylor & Francis.
- Piletsky, S. and Turner, A. (2006). *Molecular Imprinting of Polymers*. Landes Biocience.

Revistas Cientificas:

- Carbohydrate Polymers
- Biopolymers
- Macromolecules
- International Journal of Biological Macromolecules.

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Examen final	60%
Proyecto	20%
Prácticas	20%
TOTAL	100 %

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

Opción Terminal

4. Biotecnología

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Bioprocesos
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dra. Itzamná Baqueiro Peña
3. PROGRAMA	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O AREA:	Asignatura optativa (Biotecnología)	5. CLAVE:	9108			
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			3	1	4	7

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	48 horas teóricas y 16 hrs. prácticas = Total 64 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

Que el estudiante conozca y aplique conceptos básicos de ciencias biológicas y de ingeniería para la síntesis de bioprocesos. Que aplique contenidos del curso en la resolución de problemas relacionados con la biotecnología de alimentos. Que desarrolle una actitud de ética en la investigación científica, así como responsabilidad, puntualidad y trabajo colaborativo en la realización de las actividades propuestas por el curso.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

Esta asignatura le permite al alumno revisar los conceptos científico-tecnológicos fundamentales relacionados con el uso de sistemas biológicos/bioquímicos para la producción de bienes y servicios. Así mismo, le permite integrar estos conocimientos para la resolución de problemas relacionados con biotecnología de alimentos, considerando la interacción entre las condiciones de proceso, el metabolismo y la expresión génica del organismo en cuestión, o bien sobre las propiedades del biocatalizador.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
4	UNIDAD I. Bioprocesos, ingeniería genética, genómica, proteómica y metabolómica.	Revisar el concepto de bioprocesos y el impacto de la aplicación de las metodologías postgenómicas.
20	UNIDAD 2. Crecimiento y metabolismo microbiano. Estequiometría del metabolismo microbiano. Cinética del crecimiento microbiano y formación de productos. Reactores: Lote, lote alimentado y cultivo continúo. Escalamiento.	Entender el crecimiento y metabolismo microbiano y con base a ellos, el comportamiento de los microorganismos en distintos sistemas de operación de reactores y su escalamiento.
6	UNIDAD 3. Cultivo de tejidos: Animales Vegetales	Revisar las particularidades del cultivo de tejidos animales y vegetales en reactores.
6	UNIDAD 4 Cinética enzimática. Inmovilización de enzimas. Reactores	Examinar los conceptos básicos de cinética enzimática-reactores relevantes para los procesos de biocatálisis.
12	UNIDAD 5. Recuperación y purificación de productos	Revisar los fundamentos de las operaciones unitarias básicas en bioprocesos con énfasis en los criterios para seleccionar la alternativa más adecuada para cada etapa en un proceso.
6	UNIDAD 6 Síntesis de bioprocesos	Analizar los diagramas de flujo de distintos bioprocesos haciendo hincapié en los criterios para la selección y secuencia de las distintas operaciones unitarias.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
4	UNIDAD 7. Evaluación económica	Discutir las bases de la evaluación económica de un bioproceso utilizando un caso real.
16	UNIDAD 8 Laboratorio: Seguimiento de la cinética de un proceso en un reactor y recuperación del producto.	Aplicar los conocimientos adquiridos para analizar un bioproceso con base en los datos experimentales obtenidos en un biorreactor incluyendo la recuperación y purificación del producto.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

Se realizará una exposición corta a manera introductoria sobre el tema y los conceptos fundamentales de cada unidad para proseguir con clases interactivas a base de artículos en revistas indizadas y materiales didácticos varios.
Se realizarán experimentos en el laboratorio con equipos de estudiantes que guiados por el profesor diseñarán el experimento para seguir la cinética de un proceso y recuperar-purificar un producto.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

Libros de consulta:

- Colin, R. y Bjorn, K. (2006). *Basic Biotechnology*. 3rd. edition. Cambridge University Press.
- Shuler, M. y Kargi, F. (2001). *Bioprocess Engineering: Basic Concepts*. 2nd Edition. Prentice Hall PTR.
- Atkinson, B. y Mavituna, F. (1992). *Biochemical Engineering and Biotechnology Handbook*. 2nd edition. Grove's Dictionaries.

Revistas Indizadas:

- Bioprocess and Biosystems Engineering
- Biotechnology and Bioengineering
- Journal of Biotechnology
- Process Biochemistry
- Applied Microbiology and Biotechnology

Programas de cómputo:

- Bioestim: Software for Automatic Design of Estimators in Bioprocess Engineering

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Dos exámenes parciales	60%
Práctica de laboratorio	40%
TOTAL	100 %

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Cultivo in vitro de tejidos vegetales
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dra. Marisela Rivera Domínguez
3. PROGRAMA	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O AREA:	Asignatura optativa (Biotecnología)	5. CLAVE:	9109			
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			3	3	6	9

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	48 hrs teóricas y 48 hrs. prácticas = Total 96 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

Adquirir los conocimientos básicos y aplicados en las diferentes técnicas in vitro de cultivo de tejidos vegetales para la conservación, propagación, transferencia de genes y fitomejoramiento de especies Vegetales.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

→ Conocer los principios teóricos y prácticos fundamentales del cultivo in vitro de órganos, tejidos y células vegetales
→ Realizar procedimientos y aplicar técnicas de trabajo de cultivo de tejidos de vegetales dirigidos a la micropropagación de especies.
→ Conocer el efecto de los reguladores de crecimiento sobre las diferentes respuestas morfogenéticas obtenidas mediante cultivo de tejidos.
→ Desarrollar una actitud crítica y ética frente a procesos de investigación científica en general, sus métodos y resultados para beneficio de la sociedad.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

El alumno deberá tener nociones o haber cursado carreras afines con la biología, químico-biológicas, biotecnología, agronomía o ecología. Los contenidos de este curso constituyen una importante base teórico-procedimental para los investigadores científicos.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
12 9 9 9 9 12 12 12 12	**TEORIA.** 1. Historia del cultivo de tejidos vegetales. (totipotencialidad). 2. Organización de un laboratorio de cultivo de tejidos vegetales. 3. Factores ambientales. 4. Factores nutricionales (composición química de medios de cultivos). 5. Selección de material elite 6. Sistemas de regeneración de plantas (cultivos de merístemo, ápices, raíz, yemas, óvulo, esporas, anteras; cultivos celulares y protoplastos). 7. Ciclodiferenciación 8. Organogénesis 9. Embriogénesis somática 10. Protoplastos 11. Hibridación somática 12. Variación somaclonal 13. Aplicaciones de los cultivos de tejidos y celulares - Conservación de germoplasma. - Estudio del metabolismo secundario - Sistema de transferencia de genes **PRÁCTICAS DE LABORATORIO** 1. Preparación de medios de cultivos y esterilización (preparación de soluciones madre) 2. Desinfección y siembra 3. Inducción de callos y embriones 4. Subcultivo de callos e inicio de cultivos celulares 5. Multiplicación vegetativa a partir de embriones (mango). 6. Organogénesis a partir de raíz, hoja o tallo (tomate, arabidópsis, tabaco zanahoria, papa) 7. Maduración, Germinación y regeneración de tejido vegetal. 8. Aislamiento de protoplastos. **Profesores Invitados (Tentativos):** Dr. Rafael Gómez Kosky (Instituo de Biotecnología de Santa Clara, Cuba), Dr. Victor Manuel Chavéz Ávila (IB-UNAM), Dr. Neftalí Ochoa Alejo (CINVESTAV-IRAPUATO).	Temas: 1-4 El alumno adquirirá los conocimientos básicos de los principios y principales factores que influyen en el desarrollo del cultivo *in Vitro* de tejidos vegetal. Temas: 5-6 Conocer las herramientas teóricas y prácticas para la selección y regeneración in Vitro de material vegetal. Temas: 7-12 Adquirir los conocimientos básicos y prácticos de los diferentes sistemas de propagación vegetativa in Vitro y de sus posibles consecuencias. Tema: 13 Conocer algunas de las principales aplicaciones en la cual el cultivo in vitro de tejidos vegetales es fundamental.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

El alumno tendrá el conocimiento de las herramientas teóricas y prácticas de cultivo in vitro de tejidos vegetales y con esto podrá desarrollarse en la investigación o la industria y aplicar sus conocimientos para la micropropagación en masa, la conservación, el rescate de especies en riesgo o peligro de extinción, el fitomejoramiento y en la modificación genética vegetal.

1. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Benitez, A. (2005). *Avances Recientes en Biotecnología Vegetal e Ingeniería genética*. (Ed). Editorial Reverté.
- Shawla, H.S. (2002). *Introduction to Plant Biotechnology*. Second edition. (Ed).
- Pérez, J.N. (1998). *Propagación y Mejora Genética de Plantas por Biotecnología*. (Ed)
- Hurtado, B.V. y Merino, M.E. (1994). *Cultivo de Tejidos Vegetales*. (Eds).
- Smith, R.H. (2000). *Plant Tissue Culture Techniques and Experiments*. Second. Editon. (Ed). Academic Press.

Artículos diversos de las revistas:

- Plant Cell Reports
- Plant Cell Tissue and Organ Culture
- J. Plant Physiol
- In vitro Cellular and Development Biloogy Plant
- American Journal of Botany Cell
- Plant science
- Planta

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Exámenes parciales	50%
Práctica de laboratorio:	25%
Disertaciones sobre aplicaciones y efectos del Cultivo in vitro	25%
TOTAL	100 %

16. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Ingeniería genética vegetal
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dra. Marisela Rivera Domínguez
3. PROGRAMA	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O AREA:	Asignatura optativa (Biotecnología)	5. CLAVE:	9110			
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			3	3	6	9

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	48 hrs teóricas y 48 hrs. prácticas = Total 96 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

Adquirir las bases teóricas y las herramientas prácticas necesarias de la modificación genética de plantas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

→ Adquirir los principios teóricos y prácticos de la ingeniería genética de plantas.
→ Conocer los diferentes sistemas de la transferencia de genes en plantas
→ Realizar procedimientos y aprender técnicas moleculares de ADN recombinante, modificación genética de material vegetal y selección e identificación del material transformante.
→ Desarrollar una actitud crítica y ética en relación con la investigación científica y las aplicaciones que de ésta se derivan como el caso de los alimentos trasgénicos.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

El alumno deberá tener nociones o haber cursado carreras afines con la biología, químico-biológicas, biotecnología, agronomía o ecología. Los contenidos de este curso constituyen una base importante para la formación de investigadores en las ciencias de los alimentos o la vida en general.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
12 12 12 6 6 12 12 12 12	**PROGRAMA:** I.- EL GEMOMA DE LAS CÉLULAS VEGETALES. II.- PRINCIPIOS BÁSICOS Y HERRAMIENTAS DEL ADN RECOMBINANTE. III.- VECTORES DE TRANSFERENCIA DE GENES. → *AGROBACTERUIM* ● BILOGÍA ● SISTEMA DE TRANSFERENCIA DE GENES → VIRUS → PROTOPLASTOS → ELECTROPORACIÓN → BIOBALÍSTICA → LIPOSOMAS → MICROINYECCIÓN IV.- APLICACIONES DE LA INGENIERÍA GENÉTICA EN PLANTAS PROTEÍNAS TERAPEÚTICAS ● VACUNAS ● PÁSTICOS ● MODIFICACIÓN DEL METABOLISMO SECUNDARIO V. PERSPECTIVAS DE LA INGENIERÍA GENÉTICA. **PRÁCTICAS DE LABORATORIO** 1. Aislamiento del ADN genómico. 2. Aislamiento del ADN plasmídico. 3. Clonación de plásmidos. 4. Transformación genética de *Agrobacterium*. 5. Transformación genética de plantas (Co-cultivo de embriones, protoplastos, tallos, hojas). 6. Selección de transformantes (Selección química: Cassete de resistencia, ensayos de PCR).	Temas: I, II y III El alumno adquirirá los conocimientos básicos y las herramientas teóricas de la biología molecular de plantas y de la transferencia de genes. Temas: IV y V. El alumno conocerá algunas de las principales aplicaciones de ingeniería genética en plantas así como una visión de futuro y sus reglamentaciones.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

Es necesario que la población en general conozca de los potenciales y riesgos de los alimentos genéticamente modificados. En este caso enfocado a la ingeniería genética de plantas, y para esto se requiere de conocer los principios fundamentales de la generación de los mismos. En este curso, el alumno adquirirá los principios básicos y teóricos de las principales técnicas de la generación de plantas trasgénicas, de sus aplicaciones, así como de su potencial y legislación. Esto le ayudará en su futuro para desarrollar investigación en el mejoramiento genético de plantas y de esta manera contribuir en el desarrollo de la agroindustria alimentaria.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Old, R.W. and S.B. (1994). *Primrose Principles of Gene Manipulation*.
- Heddwyns, J. (1995). *Plant Gene Transfer and Expresión protocols*
- Rodriguez, R.L. & Tratit, R.C. (1983). *Recombinant DNA Techniques An Introduction*
- Paredes, O. (1999). *Molecular Biology for Plant Food Production*
- Benitez, A. y Burraco, A. *(2005). Avances Recientes en Biotecnología Vegetal e Ingeniería Genética.* Editorial Reverté.
- Grierson, D. (1991). *Bilogía Molecular de plantas.*
- Cubero, J.I. (2003). *Introducción a la Mejora Genética Vegetal.* Mindi Prensa.
- Srivastava, P.S., Narula, A. (2005). *Plant Biotechnology and Molecular Markers*ivastava.

Artículos diversos de las revistas:

→ Plant Cell Report
→ Plant Physiology
→ HortScience
→ ISB New Reports
→ Plant Molecular Bilogy
→ Biotechniques

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Exámenes:	50%
Laboratorio:	25%
Participación en discusiones y resolución de Problemas actuales:	25%
TOTAL	100 %

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Biología computacional
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dr. Francisco Vargas Albores
3. PROGRAMA	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O AREA:	Asignatura optativa (Biotecnología)	5. CLAVE:	9131			
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			1	4	5	6

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	16 hrs teóricas y 64 hrs. prácticas = Total 80 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

Dar a conocer las técnicas computacionales para analizar secuencias de proteínas, DNA y RNA, de una manera clara y precisa que permita al estudiante hacer la mejor selección del algoritmo a utilizar.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

Permitirá conocer herramienta útiles para en análisis de datos generados en bioquímica y biología molecular y su aplicación para la generación de modelos e hipótesis, basándose en algoritmos perfectamente bien validados.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
8	**I. Introducción.** ● Definición de Bioinformática y los grandes retos de la biología computacional ● Introducción al análisis de secuencias biológicas. Bases de datos en Biología: Estado actual y direcciones futuras ● GenBank, EMBL Data Library; Protein Sequence Database. Cooperación entre bases de datos y la comunidad científica.	Presentar al alumno la importancia y alcances de la informática en la biología. Impacto de la organización y análisis de datos.
12	I. **II. Bases de Datos** ● Comparación rápida de secuencias con FASTP y FASTA ● Búsqueda en base de datos de secuencias. Encontrar similitud de proteínas en bases de datos de nucleótidos ● Uso de homología de dominios en similitud de secuencias. Análisis Profile.	Presentar los algoritmos básicos para la comparación de secuencias y las bases de datos más utilizadas. Análisis por dominios y clasificación de proteínas por familias.
12	II. **III. Patrones en Ácidos Nucleicos** ● Búsqueda de regiones codificantes y patrones en secuencias genómicas ● Patrones consenso en DNA y alineamientos de secuencias de DNA y proteínas ● Algoritmos que apoyan la predicción computacional.	Introducir al alumno al análisis de secuencias de ácidos nucleicos y los algoritmos que soportan el análisis, así como las bases estadísticas que la soportan.
12	**IV. Alineamientos de Proteínas y Ácidos Nucleicos** ● Introducción a los modelos hidden Markov para secuencias biológicas. Análisis de secuencias por clasificación. Matriz de mutación y su uso ● Alineamientos progresivos y construcción de árboles filogenéticos. Identificación de patrones, alineamientos múltiples y patrones flexibles. Divergencia genómica y re-arreglo de genes ● Comparación de secuencias múltiples. Significado de similitud en proteínas. Alineamiento Fast de secuencias de DNA y proteínas.	El alumno entenderá importancia de integrar información genómica con estructura de proteínas y su correlación en el uso de herramientas bioinformáticas, así como considerar los principales modelos para explicar modificaciones en las secuencias de proteínas.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
12	**V. Predicción de Estructura Secundaria del RNA.** ● Predicción de estructura secundaria óptima y sub-óptima para el RNA. Detección de Pseudoknots y otras estructuras en la secuencia del RNA ● Modelaje computacional y despliegue de estructuras secundaria y terciaria del RNA.	Extender el conocimiento previo hacia la predicción de estructuras de los RNA
16	**VI. Divergencia y Árboles Filogenéticos** ● Métodos estadísticos para estimar divergencia. Distancia vs tiempo: Aplicación a la evolución humana. ● Métodos de Maximum Likelihood. Aproximación de Máxima Parsimonia. Aproximación unificada para alineamiento y filogenia. Método Nearest Neighbor para alineamiento progresivo. ● Relación filogenética de estructura tridimensional de proteínas.	Introducir al estudiante en el estudio y comprensión de una de las mayores aplicaciones. Conocer los algoritmos más utilizados y los estadísticos que los soportan. Uso de software especializado para la realización de comparaciones y dendogramas.
8	III. **Comparación de Estructuras 3D** ● Reconocimiento de plegamiento. Análisis y algoritmos para alineamientos de secuencia-estructura de proteínas ● De la visión computacional a la estructura de proteínas ● Modelaje de datos y estructuras biológicas con redes probabilísticas.	Aplicación del conocimiento de estructura de proteínas, de los algoritmos diseñados y de las herramientas de predicción de estructura de proteínas.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

Clases demostrativas, exposición y talleres didácticos
Trabajo frente a computadora, para manejo de software especializado y realizar ejercicios.
Lectura de bibliografía original y revisiones actualizadas. Análisis de casos exitosos.
Discusión de los conceptos, basándose en los avances del conocimiento en el campo.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Pevsner, J. (2003). *Bioinformatics and Functional Genomics*. Wiley Interscience.
- Mewes, H.W. et al (editors). (2006). *Bioinformatics and Genome Analysis*. Springer-Verlag.
- Claverie, J.M. et al. (2003). *Bioinformatics for Dummies*. Wiley Publishing, Inc.
- Aluru, S. (2005). *Handbook of Computational Molecular Biology*. Chapman & Hall/CRC
- Haubold, B. & Wiehe, T. (2007). *Introduction to Computational Biology: An Evolutionary Approach. Birkhäuser Basel*

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

2 evaluaciones sobre los temas revisados	60%	
Participación en la discusión de temas seleccionados:	20%	
Participación durante las clases:		20%
TOTAL		100 %

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Evaluación de la expresión génica
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dr. Francisco Vargas Albores
3. PROGRAMA	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O AREA:	Asignatura optativa (Biotecnología)	5. CLAVE:	9132			
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			3	0	3	6

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	48 horas teóricas = Total 48 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

Ofrecer al alumno los conocimientos que le permitan comprender y analizar los mecanismos de la expresión génica y el uso de herramientas actuales para su evaluación.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

Permitirá conocer los mecanismos que regulan la expresión génica y las herramientas disponibles para analizarlos, de tal forma que pueda incorporarlo durante el estudio de diferentes fenómenos y campos de la biología moderna.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
8	I. INTRODUCCIÓN. A. Conceptos básicos B. La célula y sus componentes C. Membrana y su interacción con el medio ambiente. D.	Presentar al alumno los elementos básicos para la comprensión de célula y su medio ambiente.
8	IV. II. SÍNTESIS DE PROTEÍNAS COMO RESPUESTA. EJEMPLOS. A. A. Concepto de individuo y factores endógenos B. La respuesta inmune C. Respuesta a hormonas y fármacos D. Cambios en la expresión por maduración celular o metamorfosis.	Presentar al alumno y que conozca ejemplos de respuesta a un estímulo externo y cambios celulares
8	V. III. MECANISMOS DE LA EXPRESIÓN A. El dogma central: del ADN a la proteína B. Receptores y mensajeros. C. Transducción D. Interacción proteína-ADN y promotores.	Introducir al alumno al mecanismo básico de respuesta celular
8	IV. TRANSCRIPCIÓN Y TRADUCCIÓN. A. Maduración del transcrito B. Translocación e inicio de síntesis C. El mARN como indicador de expresión D. Significado biológico y experimental E. El mARN y sus regiones en la síntesis de proteínas F. Influencia de la regiones no codificantes (UTR).	El alumno entenderá la importancia y variaciones del proceso que lleva a la síntesis de proteínas, como vía de expresión.
8	V. MEDICIÓN DE LA EXPRESIÓN GÉNICA A. Oportunidad experimental para el estudio de la célula B. Utilización de iniciadores arbitrarios (AP-PCR) C. Utilización de iniciadores específicos. PCR, Sondas, hibridización, “FISH” D. Otras técnicas	Conocerá las técnicas básicas que permiten medir cambios en los niveles de expresión, sus limitantes y ventajas de cada una de ellas

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
8	VI. UTILIZACIÓN DE ARREGLOS MOLECULARES A. Ventajas prácticas B. Obtención de la muestra. Diseño experimental y procedimientos de laboratorio C. Construcción de bancos de genes D. Análisis de clones y su inmovilización E. Construcción de los arreglos F. Análisis de la expresión. Síntesis de sondas, PCR cuantitativo.	Presentación y asimilación de los fundamentos de la técnica. Dependencia de fuentes de información biológica y de tecnología para su diseño y aplicación. Sistemas básicos de aplicaciones y usos en diferentes campos de la ciencia
8	VII. ARREGLOS MOLECULARES Y SU IMPORTANCIA PRÁCTICA A. Sistemas de construcción B. Utilización en clínica humana C. Uso en biodiversidad D. Uso en agropecuarias.	Aplicación de los microarreglos a campos centrales de investigación biológica. Sistemas abiertos y cerrados. Disponibilidad de recursos genómicos y reactivos biológicos
8	VII. INTERPRETACIÓN Y CONFIRMACIÓN A. Selección de genes para estudios específicos B. Correlación fisiológica, clínica o metabólica C. Confirmación por PCR cuantitativa y otras metodología D. Registro de datos y bases de datos. Expectativas en el estudio de expresión génica	Conocer y aplicar los sistemas para el análisis e interpretación adecuada, fundamentada en los estadísticos que los soportan. Otras técnicas para comprobar modificaciones en la expresión y registro de datos.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

Clases demostrativas, exposición y talleres didácticos
Lectura de bibliografía original y revisiones actualizadas. Análisis de casos exitosos.
Discusión de los conceptos, basándose en los avances del conocimiento en el campo.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Chadwick, D. y Goode, J. (2003). *Molecular Clocks and Light Signalling*. John Wiley & Sons.
- Watson, J. y Berry, A. (2006) *DNA: The Secret of Life. Knopf*; 1st edition
- Karp, G. (2007). *Cell and Molecular Biology: Concepts and Experiments*. 5th. Edition. John Wiley & Sons.
- Allison, D.B., Page, G., Beasley, T.M. y Jode, W.E. (2005). *DNA Microarrays and Related Genomics Techniques*. Chapman & Hall/CRC
- Avison, M. (2006). *Measuring Gene Expression*. 1 edition. Taylor & Francis; (September 6, 2006).

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

2 evaluaciones sobre los temas revisados:	60%
Participación en la discusión de temas seleccionados:	20%
Participación durante las clases:	20%
TOTAL	100 %

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Técnica de investigación: técnicas básicas de biología molecular
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dra. Gloria M. Yepiz Plascencia
3. PROGRAMA	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O AREA:	Asignatura optativa (Biotecnología)	5. CLAVE:	9146			
6. SERIACIÓN:	(9021) Bioquímica (9073) Bioquímica vegetal	7.	HTS	HPS	THS	C
			2	4	6	8

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	32 hrs teóricas y 64 hrs prácticas = Total 96 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

El objetivo general de este curso es proporcionar al estudiante entrenamiento en las técnicas básicas de biología molecular, especialmente técnicas de recombinación de DNA; cuya aplicación es herramienta importante en estudios de diferentes áreas de investigación como: bioquímica, biología molecular, fisiología, biología celular, patología e inmunología, entre otros.

Que comprenda el fundamento teórico que respalda el diseño y aplicación de estas técnicas y que desarrolle una actitud crítica hacia el proceso de experimentación en la investigación científica y una actitud ética sobre su uso.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

El posgrado de CIAD se enfoca a estudios de alimentos, producción y biología de diferentes organismos que son fuente de alimentos. Por lo anterior, es importante entender las respuestas bioquímicas y fisiológicas de los organismos ante condiciones de cultivo, maduración, interacción con el medio ambiente, infecciones e infestaciones, patologías, entre otras.; que afectan la calidad de los alimentos producidos.

Las técnicas de biología molecular, permiten investigar a nivel mas fino y que es indetectable con otras metodologías, las formas de control de expresión de los genes y su regulación. Este conocimiento es necesario para conocer, entender y proponer formas y estrategias de obtención, manejo y manipulación de los seres vivos para proponer estrategias de mejora en la producción de alimentos.

El curso es de ciencia básica, pero su aplicación es importante para desarrollos tecnológicos (ie métodos de diagnóstico de mutaciones, respuestas a estrés, identificación de patógenos e identificación de organismos genéticamente modificados).

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
14	UNIDAD I. Extracción, precipitación, cuantificación y electroforesis en geles de agarosa de DNA genómico.	El estudiante aprenderá sobre los tipos de ácidos nucleicos (DNA y RNA), sus diferencias en constituyentes, funciones y características moleculares.
12	UNIDAD II. Extracción, cuantificación y electroforesis de RNA.	El estudiante aprenderá a distinguir las diferentes clases de RNA, sus funciones y formas de control de expresión, así como su importancia celular y tejido específico.
16	UNIDAD III. Amplificación de DNA por PCR ● PCR a partir de DNA genómico ● PCR-RFLP ● Transcripción reversa y PCR	El estudiante entenderá y los principios y bases de la amplificación por PCR y sus aplicaciones para la identificación de genes, caracterización y evaluación de su expresión.
20	UNIDAD IV. ● Clonación y secuenciación de DNA ● Clonación en vectores tipo A. ● Clonación en vectores de expresión ● Obtención de secuencias de nucleótidos	El estudiante entenderá y los principios teóricos de la clonación y secuenciación y sus usos. También distinguirá entre vectores de expresión y sus usos.
12	UNIDAD V. Análisis de secuencias nucleotídicas ● Traducción a secuencias de aminoácidos. ● Identificación de los genes por medio de comparación con bases de datos (GenBank) por medio del algoritmo Blast. ● Búsqueda de marcos de lectura.	El estudiante entenderá los principios teóricos y correspondencias entre secuencias de nucleótidos y de aminoácidos, así como los métodos *in silico* para la identificación de genes.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
22	UNIDAD VI. Evaluación de la expresión de genes. ● Northern blot ● Macroarreglos y microarreglos ● RT-PCR cualitativo y cuantitativo	El estudiante entenderá los principios teóricos y prácticos para estudios de expresión, las diferencias en la sensibilidad de los métodos y cuidados requeridos para realizar estos estudios.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

Presentaciones en el grupo por cada uno de los estudiantes, de los trabajos de investigación en donde se apliquen estas técnicas; así como los fundamentos de las mismas.
Reporte y presentación de los resultados obtenidos.
Sesiones *in silico* para los ejercicios de identificación de genes en base a secuencias nucléotidas.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Sambrook, J. y Russell, D. (2001). *Molecular Cloning: A Laboratory Manual*. 3rd edition, Cold.
- Spring Harbor Laboratory Press.
- Lewin, B. (2008). *Genes IX*. Jones and Bartlet Publishers. **www.ergito.com**
- Textos de bioquímica general: Matthews and Van Holde, Lehninger, Voet and Voet, Stryer)
- Páginas de Internet (GenBank, ncbi, EMBL)

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Examen global	20%
Reportes de laboratorios	80%
TOTAL	100 %

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Biología molecular
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dra. Gloria M. Yépiz Plascencia
3. PROGRAMA	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O AREA:	Asignatura optativa (Biotecnología)	5. CLAVE:	9147			
6. SERIACIÓN:	(9021) Bioquímica (9073) Bioquímica vegetal	7.	HTS	HPS	THS	C
			4	0	4	8

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	64 horas teóricas = Total 64 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

Adquirir los conocimientos básicos y avanzados en biología molecular de procariotes y eucariotes, enfatizando las diferencias de organización de genes y el control de la expresión entre los dos sistemas.
Que el estudiante organice esta información conceptual a través de gráficos de recuperación tales como mapas conceptuales, matrices o esquemas teóricos. Que identifique las posibilidades que existen para la resolución de problemáticas actuales a través de la investigación científica y desarrolle una actitud crítica y ética respecto a esta actividad, sus métodos y resultados.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

El posgrado se enfoca a estudios de alimentos, producción y biología de organismos de interés biotecnológico. En las diferentes áreas tanto de investigación básica como en tecnología de alimentos, es necesario entender los procesos bioquímicos por los cuales se forman, maduran y dan respuesta a las diferentes condiciones los organismos, siendo afectados por condiciones ambientales, de cultivo y conservación. Por lo anterior, la información genética y su regulación, que son el origen de los procesos de los organismos vivos, son importantes para conocer, entender y proponer formas y estrategias de obtención, manejo y manipulación.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
13	UNIDAD I. 1. Ácidos nucleicos y los procesos esenciales. 1.1. DNA genes y genomas 1.2. Replicación y Transcripción. 1.3. Código genético y síntesis de proteínas. 1.4. Localización de proteínas.	El estudiante revisará los conceptos básicos, incluyendo los de DNA, RNA, proteínas y su importancia, así como su localización y las vías de transporte entre los compartimientos celulares.
12	UNIDAD II. 2. Expresión de genes en procariotes 2.1. Operones 2.2. Estrategias de fagos	El alumno distinguirá los conceptos de organización de genes, existencia de grupos y control coordinado de expresión en procariotes.
10	UNIDAD III. 3. Replicación de DNA 3.1. Replicón 3.2. Recombinación 3.3. Reparación	El alumno revisará los principios de la duplicación del DNA y los mecanismos para conservar y corregir la información genética.
13	UNIDAD IV. 4. El núcleo 4.1. Cromosomas 4.2. Nucleosomas	El alumno aprenderá la organización del material genético y sus formas compacta o relajada, así como los mecanismos como esto ocurre y la importancia en el control de expresión de genes.
16	UNIDAD V. 5. Transcripción y procesamiento en eucariotes. 5.1 Promotores y potenciadores. 5.2 Activación de la transcripción. 5.3 Splicing y procesamiento nuclear 5.4 RNA catalítico 5.5 RNA de interferencia.	El alumno aprenderá la organización del material genético y sus formas compacta o relajada, así como los mecanismos como esto ocurre y la importancia en el control de expresión de genes.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

Lectura, presentación y discusión de artículos originales y revisión de diversas revistas como: Nucleic Acids Research, Biochemistry, Journal of Biological Chemistry, Proc. of the Natl. Academy of Sciences, Nature, Science, Protein Science, Structure, Nature Structural Biology, etc. Revisiones semanales por un estudiante y discusión por el grupo.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Lewin, B. (2004). *Genes VIII*. Pearson Prentice Hall
- Textos de bioquímica general: Mattews and Van Holde, Lehninger, Voet and Voet, Stryer, etc.
- Sitio de la página Web en Internet. http://www.prenhall.com/lewin/
- Van Holde, *W*. K., Johnson, W. and Ho. P. (1998). *Principles of Physical Biochemistry*. Prentice Hall.

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Tres exámenes parciales	55%
Gráficos o esquemas informativos	25%
Presentación y discusión de artículos	20%
TOTAL	100 %

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Biofísica molecular
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	M.C. Karina D. García Orozco
3. PROGRAMA	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O AREA:	Asignatura optativa (Biotecnología)	5. CLAVE:	9148			
6. SERIACIÓN	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			4	0	4	8

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	64 horas teóricas = Total 64 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

Revisar y estandarizar conceptos básicos de fisicoquímica aplicados a las ciencias biológicas con el fin de auxiliar al estudiante en el diseño de experimentos. Presentar los principios físicos de técnicas físicas y bioquímicas básicas como la calorimetría, espectroscopia entre otras, que sirven de soporte a la Biotecnología. Extender el acervo de conceptos teóricos del alumno, para permitirle entender tanto reportes de investigación primaria como artículos de revisión en el área de biofísica molecular.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

El posgrado se enfoca a estudios de alimentos, producción y biología de organismos de interés biotecnológico. En las diferentes áreas de investigación básica y también en tecnología de alimentos, frecuentemente se utilizan técnicas biofísicas. Este curso proporciona los fundamentos teóricos que permitirán al alumno diseñar experimentos y además entender la literatura. Sirve de base para estudios más especializados en ciencia de proteínas, proteómica, enzimología, bioquímica y biotecnología entre otras.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
10	UNIDAD I. 1. Cálculos bioquímicos 1.1 Unidades de masa, volumen, tamaño y concentración 1.2 Aplicaciones	El estudiante revisará los conceptos básicos de unidades y cálculos de concentración, masa, que serán indispensables para los siguientes temas.
8	UNIDAD II. 2. Termodinámica y Equilibrio 2.1 Equilibrio químico y reacciones metabólicas. El ATP. 2.2 Constantes de disociación. 2.3 Ejemplos de sistemas huésped-anfitrión 2.4 Calorimetría de titulación isotérmica y el modelo de Scatchard	El alumno revisará los conceptos de equilibrio químico y constantes de afinidad, para entender el reconocimiento molecular tanto en enzimas como en sistemas como hormona-receptor, antígeno-anticuerpo, entre otros.
8	UNIDAD III. 3. Cinética química 3.1 Orden de reacción 3.2 Cinética enzimática 3.3 Michaelis-Menten 3.4 Mecanismos de reacción	El alumno revisará los conceptos básicos de cinética de reacciones biológicas y mecanismos de reacción enzimáticos.
12	UNIDAD IV. 4. Estructuras Moleculares 4.1 El enlace covalente 4.2 Interacciones no covalentes 4.2.1 Van der Waals 4.2.2 Electrostáticas 4.2.3 Puentes de hidrógeno 4.3 Estructura de aminoácidos y proteínas 4.4 Estructura del ADN y nucleótidos 4.5 Estructura de carbohidratos 4.6 Estructura de lípidos	El alumno revisará los conceptos elementales de estructura molecular, aplicados a biomoleculas (proteínas, ácidos nucleicos, lípidos y carbohidratos).
10	UNIDAD V. 5. Espectroscopia 5.1. Absorción y Emisión 5.2. Fluorescencia 5.3. Dicroísmo circular	El alumno revisará el fundamento teórico y aplicaciones bioquímicas de algunas técnicas espectofotométricas.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
	5.4 Infrarrojo	
16	UNIDAD VI. 6. Temas selectos. En esta unidad los alumnos participantes seleccionaran temas selectos adecuados a su temática de investigación, donde se revisarán técnicas biofísicas específicas o se profundizara en alguno de los temas de las unidades anteriores, con el fin de que integren esos conocimientos a su tema de tesis.	El estudiante aplicará los conceptos anteriores en una revisión bibliográfica y análisis de un tópico actual de la literatura con el fin de integrar los temas teóricos expuestos.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

Lectura y discusión de artículos de revistas como: *Biochemistry, Journal of Biological Chemistry, Proc. of the Natl. Academy of Sciences, Nature, Science, Protein Science, Structure, Nature Structural Biology, Annual Reviews,* etc.
Uso de programas (software) como Pymol, MOE, entre otros, para modelación molecular y visualización de moléculas. Ejercicios con modelos moleculares armables. Análisis de bases de datos bibliográficas, de datos moleculares y genómicos (GenBank), de estructura de proteínas (Protein Data Bank). Ejercicios de modelación molecular. Visitas guiadas y sesiones demostrativas en laboratorio de espectroscopía.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Tinoco, I., Sauer, J. y Puglisi, J. (2001). *Physical Chemistry: Principles and Applications in Biological Sciences.* Cuarta Edición. Prentice Hall.
- Haynie, D. (2001). *Biological Thermodynamics*. Cambridge University Press.
- Branden, C. y Tooze, J. (1998). *Introduction to Protein Structure*. Segunda edición. Editorial Garland.
- Fersht, A. (1999). *Structure and mechanism in protein science: a guide to enzyme catalysis and protein folding*. Editorial W.H. Freeman.
- Sherwood, D. y Cooper, J. (2010). *Crystals, X-rays and Proteins: Comprehensive Protein Crystallography*. USA. Editorial Oxford University Press.
- Tramontano, A. (2006). *Protein Structure Prediction: Concepts and Applications*. Editorial Wiley-VCH.
- Cipeland, R. (2000). *Enzymes A practical Introduction to Structure, Mechanism and Data Analysis*. Second edition. Editorial Wiley-VCH.

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Dado que el curso está diseñado para que el estudiante adquiera competencias, la evaluación se realizará mediante reportes que permitan evaluar el logro de conocimientos y habilidades específicas:

Reporte de modelación molecular	10%
Reporte de cinética enzimática	20%
Reporte de determinación de estructura	50%
Presentación final	20%
TOTAL	100 %

18. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Biotecnología agroindustrial
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dr. Agustín Rascón Chu
3. PROGRAMA	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O ÁREA:	Asignatura optativa (Biotecnología)	5. CLAVE:	9166			
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			3	2	5	8

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	48 hrs teóricas y 32 hrs. prácticas = Total 80 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

Que el alumno conozca las principales etapas que requiere el diseño de un proceso industrial biológico, con énfasis en la tecnología de alimentos de origen vegetal, subproductos y principales residuos a nivel agroindustrial como fuente de materiales que a través de procesos biológicos pueden producir bienes y/o servicios. La generación de valor agregado en las principales cadenas de producción, biocombustibles, vitaminas y fármacos se integrará como parte del desarrollo de trabajo colaborativo, pensamiento crítico y ético en la investigación científica.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

La presente asignatura complementa la formación de los estudiantes del área de alimentos de origen vegetal para el aprovechamiento biotecnológico de residuos agroindustriales derivados de la producción y transformación de alimentos para producir bienes y/o servicios

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
4	UNIDAD I. Definiciones y áreas de aplicación ● Áreas de aplicación ● Símbolos y unidades	El alumno conocerá y manejará con familiaridad los términos, el sistema métrico, y las principales áreas de aplicación.
6	UNIDAD II. Aspectos generales de los procesos de fermentación ● Efectores internos y externos ● Esquema de un proceso industrial	El alumno conocerá las características físicas y logísticas principales de un proceso de fermentación. Comprenderá las operaciones involucradas desde la adquisición de la materia prima, hasta la separación y purificación del producto final.
8	UNIDAD III. Selección, mantenimiento y mejoramiento de microorganismos de interés industrial ● Selección ● Mantenimiento o conservación de los cultivos ● Mejoramiento de microorganismos industriales ● Obtención de nuevas cepas por ingeniería genética	El alumno conocerá los principios básicos implicados en la obtención de microorganismos para procesos a nivel industrial.
8	UNIDAD IV. Medios de fermentación ● Requerimientos nutricionales ● Disponibilidad de los componentes ● Materias primas fundamentales ● Formulación ● Optimización ● Esterilización	El alumno conocerá los principios básicos implicados en la elaboración/ selección de sustratos para los procesos fermentativos industriales, en función del producto deseado y el microorganismo seleccionado.
6	UNIDAD V. Crecimiento microbiano ● Estequiometria del crecimiento ● Cinética del crecimiento	El alumno conocerá los principios básicos implicados en la cinética de desarrollo microbiano.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
	● Consumo de sustrato ● Mantenimiento celular ● Requerimiento de oxígeno ● Efecto de pH y la temperatura sobre el crecimiento	
6	UNIDAD VI. Formación de producto ● Principales Vías metabólicas de biosíntesis ● Acetil CoA y ATP	El alumno conocerá las etapas de formación del producto.
4	UNIDAD VII. Sistemas de cultivo y aspectos generales de bioreactores ● Sistemas de cultivo ● Cultivo continuo ● Lote alimentado ● Bioreactores en lote	El alumno conocerá el equipo donde se realiza el proceso.
6	UNIDAD VIII. Aplicaciones agroindustriales: ● Producción de ácidos orgánicos a partir de residuos agroindustriales ● Biocombustibles ● Compuestos aromáticos. ● Producción de metabolitos secundarios bioactivos ● Pigmentos microbianos ● Producción de enzimas utilizando residuos agroindustriales ● Fermentación en el estado sólido para la bioconversión de biomasa y residuos agroindustriales ● Producción de levadura ● Producción de penicilina	El alumno conocerá y comprenderá la importancia de la utilización de nuevas cepas que ofrece un campo notable en expansión para los procesos microbiológicos. Además, las necesidades de mejorar los rendimientos de procesos conocidos hace necesaria la obtención de nuevos mutantes a partir de las cepas disponibles.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

Exposición por parte del instructor, lectura de artículos científicos de los temas con participación de los estudiantes. Exposiciones por parte de los estudiantes y experiencias en el laboratorio. Trabajos de investigación bibliográfica.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Singh-Nee Nigam, Poonam, Pandey, Ashok. (2009). *Biotechnology for Agro-Industrial Residues Utilization: Utilization of Agroresidues*. XVIII, Springer; 1 edition (June 25, 2009), 470 pp. ISBN: 978-1-4020-9941-0
- L. E. J. R., Casida. (2007). *Industrial Microbiology. 2007*. New Age International (p) Ltd N Delhi, pp: 474. ISBN: 0852261012.
- Nduka Okafor. (2007). *Modern Industrial Microbiology and Biotechnology*.CRC Press.
- Waites, M., Morgan, N., Rockey, J. y Higton, G. (2001). *Industrial Microbiology: An Introduction*, Wiley-Blackwell.
- Insam, H., Whittle, F., Ingrid y Goberna, M. (2010). *Microbes at Work. From Wastes to Resources*. VIII, 329 pp. ISBN: 978-3-642-04042-9
- Waites, M., Neil, L., Higton, G. y Rockey, J. (2001). *Industrial Microbiology: An Introduction*. Wiley, John & Sons, Incorporated. (October 2001). 300pp. ISBN-13: 9780632053070
-

REVISTAS CIENTÍFICAS:

- Journal of Biochemical Technology
- Enzyme and Microbial Technology
- Biotechnology Journal
- Applied and Environmental Microbiology

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Exámenes parciales	70%
Exposición del estudiante	10%
Prácticas de laboratorio	10%
Trabajo de investigación bibliográfica	10%
TOTAL	100%

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Introducción a la nanotecnología con énfasis en aplicaciones biológicas
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dr. René Renato Balandrán Quintana
3. PROGRAMA	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O AREA:	Asignatura optativa (Biotecnología)	5. CLAVE:	9183			
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			4	0	4	8

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	64 horas teóricas = Total 64 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

Propiciar una comprensión fundamental de la nanotecnología con énfasis en sus aplicaciones biológicas, de manera que el estudiante sea capaz de explicar los principios en que se basa la fabricación de diferentes nanomateriales y el campo de aplicación de éstos, así como distinguir los métodos y equipos para la medición de sus propiedades.
Adicionalmente, contar con información actualizada en temas relacionados con la seguridad ambiental y de salud de los usuarios de los productos nanotecnológicos

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

La nanotecnología es una disciplina de rápido crecimiento que impacta a todas las áreas del conocimiento, incluyendo por supuesto a la ciencia y la tecnología de los alimentos. Siendo la formación de recursos humanos de excelencia uno de los objetivos principales del posgrado de CIAD, se torna necesario que sus estudiantes, especialmente los que se involucran en proyectos de corte nanotecnológico, lleven en su carga académica al menos un curso introductorio sobre esta tecnología de vanguardia

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
4	1. **Introducción** 1.1. Definición de nanotecnología 1.2. Carácter multidisciplinario de la nanotecnología 1.3. Resumen de las aplicaciones actuales y potenciales de la nanotecnología 1.4. Perspectivas científicas y económicas de la nanotecnología en el mundo	Familiarizar al estudiante con los conceptos más básicos de la nanotecnología; reconocer la variedad de disciplinas que confluyen en el desarrollo de ésta, e identificar las áreas de oportunidad de la nanotecnología en lo general.
16	2. **Clases de nanomateriales** 2.1. Nanopartículas y el efecto del cambio en la escala de tamaño sobre las propiedades de la materia 2.1.1. Las escalas de tamaño microscópica, submicroscópica y nanométrica 2.1.2. Definición de nanopartícula 2.1.3. Propiedades básicas de las nanopartículas 2.1.4. Tipos de nanopartículas 2.1.4.1. Nanotubos de carbono 2.1.4.2. Nanotubos orgánicos 2.1.4.3. Nanopartículas huecas 2.1.4.4. Nanopartículas nucleadas 2.1.4.5. Nanopartículas metálicas 2.1.4.6. Nanopartículas orgánicas 2.1.4.7. Quantum dots 2.2. Materiales nanoestructurados 2.2.1. Nanoemulsiones 2.2.2. Películas 2.2.3. Nanocompuestos 2.2.4. Nanoencapsulación 2.2.5. Nanomicelas	Identificar los cambios que la materia experimenta en sus propiedades al pasar de una escala de tamaño a otra, y cómo se pueden aprovechar estos cambios en la fabricación y aplicación de nanopartículas y nanomateriales
16	3. **Herramientas de la nanotecnología** 3.1. Difracción de rayos X 3.2. Dispersión de luz 3.3. Espectrometría de masa 3.4. Difracción de electrones de alta y baja energía 3.5. Microscopía confocal	Reconocer los métodos e instrumentación utilizados comúnmente en el análisis de las propiedades de nanomateriales y nanopartículas, así como identificar sus principios de operación y aplicaciones.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
	3.6. Microscopía de transmisión de electrones 3.7. Microscopía de campo de iones 3.8. Microscopía de barrido de electrones 3.9. Microscopía de barrido por tunelaje 3.10. Microscopía de fuerza atómica 3.11. Espectroscopía Raman e infrarroja 3.12. Fotoemisión y espectroscopía de rayos X 3.13. Resonancia magnética	
20	4. **Nanobiotecnología** 4.1. Aplicaciones en biología y medicina 4.1.1. Estudio de la estructura tridimensional de proteínas a nivel nanométrico 4.1.2. Nano partículas bioconjugadas para bioanálisis y biotecnología 4.1.3. Nano partículas para uso en el diagnóstico médico y en terapéutica 4.1.4. Biosensores enzimáticos y electroquímicos 4.1.5. Nanopartículas acarreadoras de fármacos y compuestos bioactivos 4.1.6. Nanomateriales de interés en la ingeniería de tejidos 4.2. Aplicaciones en tecnología de alimentos 4.2.1. Aseguramiento de la calidad de los alimentos mediante el uso de nano sensores para el rastreo de microorganismos, toxinas y contaminantes 4.2.2. Identificación temprana e inhibición de bacterias patógenas y de la descomposición de alimentos. 4.2.3. Efecto de nanopartículas en materiales de envase con propiedades de barrera superiores, antimicrobianos, y con resistencia a temperaturas altas 4.2.4. Materiales de envase nanoestructurados biodegradables a partir de biopolímeros 4.2.5. Acarreo y entrega de nutraceúticos y compuestos bioactivos.	Conocer los fundamentos de la fabricación de nano materiales y el rango de aplicaciones de la nanotecnología en las áreas biológicas.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
8	4.2.6. . Alimentos interactivos con capacidad para cambiar su color, sabor o propiedades nutricionales. 5. **Consideraciones ambientales y de seguridad sobre nanopartículas y materiales nanoestructurados** 5.1. Nanopartículas en la atmósfera 5.2. Nanopartículas en los cuerpos de agua 5.3. Nanopartículas y materiales nanoestructurados en alimentos 5.4. Nanopartículas en los procesos industriales 5.5. Efectos en la salud 5.6. Valoración de la seguridad 5.7. Principios de la remoción de nanopartículas 5.8. Iniciativas internacionales en relación a la seguridad de los materiales nanométricos **Investigadores participantes en el curso:** Dr. René R. Balandrán Quintana (responsable) Dr. Tomás Jesús Madera Santana Dr. Jaime Lizardi Mendoza Dra. Herlinda Soto Valdéz Dra. Yolanda López Franco Dra. Gabriela Ramos Clamont Dra. Elizabeth Carvajal Millán MC. Jorge Mercado Ruiz	Contar con información actualizada acerca de la frecuencia con que los materiales nanométricos aparecen en el entorno y sus posibles efectos sobre la salud, así como de las acciones que diversos organismos internacionales llevan a cabo en materia de seguridad.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

El aprendizaje se realizará a través de tres modalidades:

1) Sesiones de grupo, en las que los maestros participantes expondrán los fundamentos y promoverán un análisis de cada uno de los temas.

2) Trabajo extra clase, realizado de manera individual, donde cada estudiante deberá investigar la definición de una lista de conceptos relacionados con la nanotecnología, la cual deberá entregar al inicio de la clase inmediata posterior.

3) Presentaciones individuales, de no más de 10 min, en las que los estudiantes expondrán ante el grupo información sobre algún producto o productos nanotecnológicos que ya se encuentran en el mercado.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Poole Jr., C.P., and Owens, F. (2003). *Introduction to nanotechnology*. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, NJ.
- Yao, N., and Wang, Z. (2005). *Handbook of microscopy for nanotechnology*. NY. Kluwer Academic Publishers.
- Vo Dinh, T. (2007). *Nanotechnology in biology and medicine: methods, devices, and applications.* Boca Raton, FL. CRC Press Taylor & Francis Group LLC.
- Lee, Y. (2008). *Self-assembly and nanotechnology. A force balance approach.* John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, NJ.
- Vo Dinh, T. (2005). *Protein nanotechnology, protocols, instrumentation, and applications.* Humana Press Inc., Totowa, NJ.
- Hosokawa, M., Nogi, K., Naito, M. y Yokoyama, T. (2007). *Nanoparticle technology handbook*. Elsevier. Amsterdam, The Netherlands.
- Borisenko, V. and Ossicini, S. (2008). *What is what in the nanoworld. A handbook on nanoscience and nanotechnology.* WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim.
- Diagnóstico y prospectiva de la nanotecnología en México. (2006). CIMAV. FUNTEC. SE.

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Exámenes parciales (5):	70%
Trabajo extra clase:	15%
Exposiciones:	15%
TOTAL	100 %

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Química computacional básica
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dra. Ana María Mendoza Wilson
3. PROGRAMA	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O AREA:	Asignatura optativa (Biotecnología)	5. CLAVE:	9184			
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			2	1	3	5

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	32 horas teóricas y 16 horas prácticas = Total 48 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

Dar a conocer a los estudiantes la utilidad, aplicaciones y forma de operar de la química computacional, especialmente la Teoría de Funcionales de la Densidad (TFD) como una metodología complementaria, valiosa y actual en la investigación básica de diferentes áreas de las ciencias exactas, entre las que cabe destacar: Química, Biología, Bioquímica, Genética, Microbiología, Biología Molecular.

Dado el carácter multidisciplinario de esta herramienta, puede ser aplicada a las distintas áreas y líneas de investigación desarrolladas en CIAD, A.C., contribuyendo a diversificar las metodologías empleadas tradicionalmente en la investigación básica. Así mismo, su implementación dentro de los proyectos que lo requieran puede contribuir a reducir los tiempos de experimentación, gastos por reactivos y la generación de residuos tóxicos.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

Debido a la especificidad con que se trabaja en la química computacional y al constante desarrollo de teorías y métodos para abordar el estudio de toda clase de moléculas, su implementación en los programas de posgrado de CIAD, A.C., puede contribuir en la formación de recursos humanos con alto nivel de especialización y por lo tanto con un alto perfil de competitividad y actualización.
Adicionalmente, con los conocimientos adquiridos en relación a la forma de estudiar la estructura electrónica de las moléculas, puede reforzar y contribuir a un mayor entendimiento de los conceptos básicos manejados en las materias que constituyen la plataforma de los programas de posgrado de CIAD, A.C.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
4	**1. Conceptos y fundamentos básicos de la Química Computacional** 1.1 Objetivos, temas y subtemas del curso 1.2 Concepto y aplicaciones de la Química Computacional 1.3 Aproximaciones usadas para aplicar la química computacional en el cálculo de propiedades moleculares basadas en su estructura electrónica 1.4 Principio de Born-Oppenheimer 1.5 Principio variacional 1.6 Conjuntos de base 1.7 Funcionales 1.8 Química modelo	Dar a conocer a los estudiantes los objetivos, así como los diferentes temas y subtemas de los que consta el curso. Introducir a los estudiantes a la Química Computacional, proporcionándoles los conceptos y fundamentos en que se basa esta metodología.
4	2. **Métodos de estructura electrónica de campo autoconsistente** 2.1 Semiempíricos 2.2 *ab initio* 2.3 Teoría de Funcionales de la Densidad (TFD)	Presentar los métodos de estructura electrónica, su forma de operar, ventajas y desventajas, así como la relación costo-precisión de los cálculos obtenidos a partir de estos métodos.
24	3. **Cálculo de propiedades moleculares básicas a partir de TFD** 3.1 Optimización de geometría (estado basal): Matriz Z, distancias de enlace, ángulos de enlace, ángulos diedros, estabilidad molecular. 3.2 Espectro UV (estado excitado): Transiciones orbitales HOMO-LUMO. 3.3 Espectro Resonancia Magnética Nuclear (RMN), constantes de apantallamiento isotrópicas y anisotrópicas, desplazamientos químicos. 3.4 Frecuencias vibracionales (espectro infrarrojo). 3.5 Termoquímicas (entalpías de formación, entalpías de reacción, entalpías de disociación de enlace). 3.6 Reactividad química: funciones condensadas de Fukui, afinidad electrónica, potencial de ionización, electronegatividad, dureza, blandura, electronegatividad, electrofilicidad. 3.7 Eléctricas (momento dipolar, polarizabilidad, hiperpolarizabilidad).	Dar a conocer las propiedades moleculares básicas que se pueden calcular mediante métodos de estructura electrónica. Calcular algunas de estas propiedades y discutir sus aplicaciones en temas específicos de investigación, empleando DFT. Se destinará una hora por semana (16 en total) para que los estudiantes practiquen el cálculo de estas propiedades.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

Los temas impartidos se complementarán con una práctica para que los estudiantes se introduzcan en el manejo de esta metodología, haciendo uso de los métodos incluidos dentro de los paquetes computacionales Gaussian y Gauss view. De esta manera los nuevos conceptos adquiridos serán reforzados para un mayor entendimiento y posterior aplicación dentro de sus proyectos de investigación en caso que decidan utilizarlos. Los estudiantes se reunirán en grupo para calcular las propiedades de alguna molécula de interés, analizarán los resultados comparándolos con datos experimentales y los expondrán al grupo.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Andrés, J. y Beltrán, J. (2000). *Química Teórica y Computacional*. Universitat Jaume.
- Bertran, J., Branchadell, V., Moreno, F. y Sodupe, R. (2000). *Química Cuántica*. Madrid, España. Editorial Síntesis.
- Barone, V. y Cossi, M. (1998). *Quantum Calculation of Molecular Energies and Energy Gradients in Solution by a Conductor Solvent Model*. J. Phys. Chem. A. 102:1995-2001.
- Bosques, R. y Sales, J. (2003). *A QSPR Study of O-H Bond Dissociation Energy in Phenols*. J. Chem. Inf. Comput. Sci. 43:637-642.
- Caro, C., Zagal, J., Bedioui, F., Adamo, C. y Cárdenas, J. (2004). J. Phys Chem. A. 108:6045.
- Chatarraj, P., Sarkar, U. y Roy, D. (2005). *Electrophylicity Index*. Chem. Review.
- Chang, R. y College, W. (2002). *Química*. Séptima edición. México, D. F. McGraw-Hill.
- Cheesman, J., Trucks, G., Keith, T. y Frisch, J. (1996). *A Comparison of Models for Calculating Nuclear Magnetic Resonance Shielding Tensors*. J. Chem. Phys. 104:5497-5509.
- Foresman, J. y Frisch, Æ. (1996). *Exploring Chemistry with Electronic Structure Methods.* Second edition. U.S.A. Gaussian, Inc.
- Geerlings, P., De Prof, F., y Langenaeker, W. (2003). *Conceptual Density Functional Theory*. Chem. Rev. 103:1793-1873.
- Young, D. (2001). *Computational Chemistry*. First edition. U.S.A. Wiley Interscience. Pp. 1-381.

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Exámenes parciales (4):	60%
Prácticas:	20%
Exposiciones:	20%
TOTAL	100 %

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Probióticos: avances biotecnológicos
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dr. Adrián Hernández Mendoza
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O ÁREA:	Asignatura optativa (Biotecnología)	5. CLAVE:	9252			
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			3	0	3	6

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	48 horas teóricas sin horas prácticas = Total 48 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

El curso permitirá proveer conocimientos avanzados acerca de las bases científicas de los microorganismos probióticos, su funcionalidad y probiosis, así como su aplicación para la innovación en el desarrollo de nuevos productos alimentarios.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

El presente curso está diseñado para profundizar en aspectos importantes en el conocimiento de los probióticos y de sus potenciales aplicaciones biotecnológicas apoyándose en otras asignaturas como inmunología, microbiología, y tecnología de alimentos. Asimismo, contribuye al conocimiento de cursos impartidos en los posgrado del CIAD, como el de *Alimentos funcionales* y *Ciencia y tecnología de productos lácteos*.

Este curso converge con los objetivos de los posgrados institucionales, permitiendo la formación de recursos humanos con la capacidad de formular niveles de evidencia científica que valoren la eficacia de cepas probióticas en términos de funcionalidad, probiosis y en la innovación de nuevos productos, contribuyendo así en el desarrollo de la ciencia y tecnología de nuestro país.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
12	**Unidad I. Estructura y funciones de la microbiota intestinal** 1.1. Aparato digestivo 1.2. Funciones de la microbiota 1.3. Binomio madre-hijo: colonización bacteriana del recién nacido 1.4. Dinámica evolutiva de la microbiota intestinal 1.5. Eubiosis y disbiosis 1.6. Estrategias para re-establecer la eubiosis 1.6.1 Bacterioterapia 1.6.2 Promotores de crecimiento selectivo 1.6.3 Probióticos – fundamentos	Proporcionar al estudiante la información básica en relación a la estructura y funciones de la microbiota intestinal, así como el potencial probiótico.
14	**Unidad II. Probióticos** 2.1 Evolución del concepto de probióticos 2.2 Criterios y etapas básicas para la selección de cepas probióticas 2.2.1 Aislamiento e identificación de la bacteria 2.2.2 Evaluación in vitro del potencial probiótico 2.2.3 Evaluación en modelos animales 2.2.4 Evaluación mediante estudios clínicos 2.2.5 Alimento probiótico – requerimientos de etiquetado 2.3 Cepas probióticas convencionales 2.4 Nueva generación de probióticos 2.4.1 Posbióticos 2.4.2 Paraprobióticos/probióticos fantasmas 2.4.3 Ingeniería de probióticos	El estudiante conocerá las bases científicas del concepto de probióticos, así como los avances y la nueva dirección en el campo de los probióticos
16	2.5 Contribución de la metagenómica en el campo de los probióticos **Unidad III. Funcionalidad y Mecanismos de Acción** 3.1 Modificación de la microbiota intestinal 3.2 Fortalecimiento de la función de barrera 3.3 Inmunomodulación 3.4 Reducción de componentes tóxicos en el intestino 3.5 Probiosis – estudios in vitro e in vivo, casos de estudio3.6 Evaluación de Seguridad y efectos	El alumno aprenderá los aspectos sobresalientes sobre los mecanismos de acción y los efectos benéficos en la salud asociados con el consumo de bacterias probióticas, diferenciando aquellos que han sido validados a través de evidencia científica de aquellos que están en proceso

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
	secundarios.	de validación.
16	**Unidad IV. Aspectos tecnológicos** 4.1 Mercado y tendencias de consumo de probióticos 4.1.1 Sistemas basados en alimentos (vegetales, cereales, carnes y productos a base de leche) . 4.1.2 Sistemas no convencionales (Farmabiótica, cosmétobiótica, otros 4.2 Factores que influyen la viabilidad de los probióticos 4.2.1 Propiedades de la bacteria 4.2.2 Condiciones de producción 4.2.3 Condiciones de almacenamiento 4.2.4 Condiciones del sistema digestivo 4.3 Estrategias para incrementar la resistencia y estabilidad de los probióticos 4.3.1 Selección de cepas 4.3.2 Fermentación en doble etapa 4.3.3 Pre-adaptación 4.3.4 Uso de Aditivos 4.3.5 Microencapsulación 4.4 Factores que promueven el desarrollo de nuevos productos probióticos y sus retos 4.5 Innovación en el desarrollo de nuevos productos	El estudiante conocerá aspectos tecnológicos que deben considerarse para el desarrollo de productos probióticos, su aplicación, limitantes, así como las nuevas prospectivas de formulación.
6	**Unidad V. . Legislación de probióticos a nivel mundial** 5.1 Proyecto PROBDEMO 5.2 Postura de la EFSA 5.3 Postura de la FDA 5.4 Postura del departamento de salud de Japón 5.5 Posturas de México y otros países 5.6 Organizaciones científicas internacionales a favor de los probióticos.	Dar a conocer al estudiante la normativa que regula los efectos benéficos atribuidos a los probióticos, así como el etiquetado de productos probióticos en diferentes partes del mundo

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

La experiencia principal se basa en la realización de presentaciones, búsquedas y revisiones bibliográficas con recursos de internet, lecturas, y asignaciones los estudiantes para la obtendrán del el conocimiento correspondiente cada unidad que contempla el curso.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Ross, R. and Preddy, V. (2010). *Bioactive Foods in Promoting Health. Probiotics and Prebiotics.* London: Academic Press.
- Mozzi, F. Raya, R. and. Vignolo, G. (2010). *Biotechnology of Lactic Acid Bacteria: Novel Applications*.
- Sungsoo, S. y Finocchiaro, T. (2009). *Handbook of Prebiotics and Probiotics Ingredients: Health Benefits and Food Applications.*
- Pessione, E. (2015). *Interactive Probiotics*.
- Charalampopoulos, D. y Rastall, R. (2009). *Prebiotics and Probiotics Science and Technology.*
- Merrifield, D. and Ringo, E. (2014). Aq*uaculture nutrition: gut health, probiotics and prebiotic.*
- Kitazawa, H., Villena, J. and Alvarez, S. (2013). *Probiotics: immunobiotics and immungenics*.
- Liong, M. (2011). *Probiotics – Biology, Genetics and Health Aspects*.
- Sampo, L., Seppo, S., Von Wright, A. and. Ouwehand, A. (2012). *Lactic Acid Bacteria: Microbiological and Functional Aspects*.
- Agency for Healthcare Research and Quality. (2011). *Safety of probiotics used to reduce risk and prevent or treat disease*.
- Sousa, P. y Freitas, A. (2014). *Probiotic Bacteria: Fundamentals, Therapy, and Technological Aspects*.
- Venema, K. and Carmo, A. (2015). *Probiotics and Prebiotics: Current Research and Future Trends*.

Publicaciones periódicas de Science Direct, Scopus y otras de acceso libre en Open Science Directory y Revistas científicas del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC).

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Exámenes parciales y final	60%
Participación en clase, trabajo colaborativo	20%
Tareas	20%
TOTAL	100%

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Biofísica avanzada
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dr. Rogerio R. Sotelo Mundo
3. PROGRAMA	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O AREA:	Asignatura optativa (Biotecnología)	5. CLAVE:	9258			
6. SERIACIÓN:	(9148) Biofísica molecular	7.	HTS	HPS	THS	C
			3	2	5	8

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	32 horas teóricas = Total 32 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

Profundizar en conceptos avanzados de biofísica con el fin de auxiliar al estudiante en el diseño de experimentos y demostrar hipótesis orientadas a investigación. Presentar temas avanzados de calorimetría, modelación molecular, cristalografía de proteínas entre otras, que sirven de soporte a la Biotecnología y la Tecnología de Alimentos. Extender el acervo de conceptos teóricos del alumno, para permitirle entender tanto reportes de investigación primaria como artículos de revisión en el área de biofísica molecular.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

El posgrado se enfoca a estudios de alimentos, producción y biología de organismos de interés biotecnológico. En las diferentes áreas de investigación básica y también en tecnología de alimentos, frecuentemente se utilizan técnicas biofísicas. Este curso proporciona los fundamentos teóricos que permitirán al alumno diseñar experimentos y además entender la literatura.
Sirve de base para estudios más especializados en ciencia de proteínas, proteómica, enzimología, reología y ciencia de polímeros, biopolímeros, fermentaciones entre otras. Al ser un curso avanzado se requieren las bases del curso de Biofísica Molecular.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
3	**UNIDAD I.** 1. Calorimetría de Titulación 1.1. Aplicaciones en diseño de fármacos 1.2. Aplicaciones en el estudio de mutantes dirigidos e ingeniería de proteínas	El estudiante revisará los conceptos avanzados de termodinámica aplicados a la calorimetría avanzada.
3	**UNIDAD II.** 2. Análisis de estructura de complejos proteína-DNA 2.1. Proteínas unidoras de DNA 2.2. Visualización y análisis de estructuras	El estudiante revisará los principios de estructura molecular a los complejos de proteínas con DNA.
4	**UNIDAD III.** 3. Análisis de estructura de complejos proteína-carbohidratos 3.1. Lectinas 3.2. Glicohidrolasas 3.3. Visualización y análisis de estructuras	Se revisarán por estudiantes los principios de estructura molecular a los complejos de proteínas con carbohidratos y azucares.
4	**UNIDAD IV.** 4. Estructura primaria y terciaria de proteínas 4.1. La base de datos PDB 4.2. Base de datos de secuencias GenBank 4.3. Similitud y comparaciones (BLAST) 4.4. Aplicaciones para generar templados para modelación	El estudiante revisará los conceptos de secuencias lineal y tridimensional y sus aplicaciones como un prerrequisito para realizar modelaciones moleculares
5	**UNIDAD V.** 5. Modelación Molecular 5.1. Conceptos y premisas 5.2. Herramientas en Internet 5.3. Programas abiertos: Swiss Model 5.4. Programas comerciales: MOE 5.5. Aplicaciones y comparación con métodos experimentales.	Los estudiantes revisarán el fundamento teórico y aplicaciones de la modelación molecular como un complemento en ausencia de datos estructurales experimentales.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
8	**UNIDAD VI.** 6. Cristalización de Proteínas 6.1. Conceptos 6.2. Métodos de matrices (sparce matrix) 6.3. Métodos finos de ajuste de condiciones 6.4. Morfología 6.5. El caso de la lisozima 6.6. Geles y matrices para cristalización	El estudiante revisará las bases científicas de la cristalización de proteínas.
4	**UNIDAD VII.** 7. Cristalografía de proteínas 7.1 Conceptos de difracción y análisis de datos 7.2 Afinidad de ligandos por calorimetría de titulación 7.3 Estabilidad térmica de enzimas mediante ensayos espectrofotométricos	El estudiante revisará la teoría y leyes de la difracción de rayos "X" aplicada a la determinación estructural de proteínas por cristalografía.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

Lectura y discusión de artículos de revistas especializadas como: *Acta Crystalographica d y F, Journal of Crystallography, Journal of Molecular Biology, Biochemistry, Journal of Biological Chemistry, Proc. of the National Academy of Sciences, Nature, Science, Protein Science, Structure, Nature Structural Biology, Annual Reviews*, entre otras. Uso de programas (software) para modelación molecular y visualización de moléculas.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Tinoco, I., Sauer, K., Wang, J. y Puglisi, J. (2001). *Physical Chemistry: Principles and Applications in Biological Sciences.* (4th Edition) (Hardcover) by Prentice Hall,
- Rupp, B. (2009). *Biomolecular Crystallography: Principles, Practice, and Application to Structural Biology [Hardcover]: Garland Science*. 1st edition (October 20, 2009).
- Haynie, D. (2001). *Biological Thermodynamics (Hardcover) by*. Cambridge University Press.
- Van Holde, K., Johnson, W. y Ho, P. (2005). *Principles of Physical Biochemistry*. (2dn Edition). Ed. Prentice Hall,
- Branden, C. y Tooze, J., Garland. (1998). *Introduction to Protein Structure*. Segunda edición.
- Fersht, Freeman, W. (1999). *Structure and mechanism in protein science: a guide to enzyme catalysis and protein folding.*
- Sherwood, D., y Cooper, J. (2010). *Crystals, X-rays and Proteins: Comprehensive Protein Crystallography [Hardcover]*. Publisher: Oxford University Press, USA (December 30).
- Fersht. Freeman, W. (1999). *Structure and Mechanism in Protein Science: A guide to enzyme catalysis and protein folding.*
- Tramontano, A. (2006). *Protein Structure Prediction: Concepts and Applications*. Editorial Wiley-VCH.

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Dos exámenes parciales	90%
Participación en sesiones demostrativas y participación en clase.	10%
TOTAL	100 %

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Transcriptómica: secuenciación masiva de RNA
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dr. Miguel Hernández Oñate
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O AREA:	Asignatura optativa (Biotecnología)	5. CLAVE:	9262			
6. SERIACIÓN:	(9147) Biología molecular	7.	HTS	HPS	THS	C
			2	3	5	**7**

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	32 hrs teóricas y 48 hrs prácticas = Total 80 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

El estudiante adquirirá los conceptos básicos de transcriptómica de organismos eucariontes y la habilidad para diseñar, realizar y analizar experimentos que involucren análisis de expresión génica usando tecnologías de secuenciación masiva de RNA (RNA-seq).

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

Los programas de posgrado en ciencias se enfocan a estudio de alimentos, producción y la biología de organismos de interés biotecnológico. Como parte de la investigación básica que se realiza en el centro se ha incursionado en conocer como los organismos, por ejemplo los productos hortofrutícolas, responden a situaciones de estrés biótico y abiótico, cuáles son los procesos fisiológicos involucrados en la maduración, almacenamiento postcosecha, entre otros.
En este sentido, la transcriptómica es una herramienta poderosa para poder abordar estas preguntas desde un punto de vista global de la expresión génica. Este curso proporcionará las bases teóricas y prácticas que permitirán al alumno diseñar, realizar y analizar experimentos de expresión génica usando tecnologías de secuenciación masiva y además entender la literatura del área.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
4	**UNIDAD** 1. **Transcriptómica.** 1.1. Conceptos básicos 1.2. Del gen al genoma 1.3. Herramientas usadas 1.4. Aplicaciones 1.5. Perspectivas	El alumno revisará los conceptos básicos, las generalidades y las aplicaciones de la transcriptómica.
4	**UNIDAD II.** 2. **Secuenciación de nueva generación.** 2.1. Conceptos básicos 2.2. Plataformas de secuenciación 2.3. Secuenciación masiva de RNA 2.4. Aplicaciones	El estudiante identificará los conceptos básicos y las generalidades de la secuenciación masiva.
4	**UNIDAD III.** 3. **Estrategia experimental de RNA-seq.** 3.1. Generalidades. 3.2. Uso de réplicas biológicas 3.3. Profundidad de la secuenciación 3.4. Herramientas bioinformáticas usadas	El alumno revisará las generalidades y detalles del diseño de experimental de análisis de expresión diferencial usando tecnologías de secuenciación masiva.
10	**UINIDAD IV.** 4. **Análisis de datos masivos.** 4.1. Generalidades del sistema operativo Linux. 4.2. Comandos básicos de Linux 4.3. Linux como herramienta para el análisis de datos masivos. 4.4. Práctica de uso de Linux	El estudiante conocerá las generalidades del sistema operativo Linux y será capaz de utilizar los comandos básicos para el análisis de datos.
6	**UNIDAD V.** 5. **Análisis de calidad y filtrado de secuencias.** 5.1. Generalidades 5.2. Herramientas más utilizadas 5.3. Práctica de análisis de calidad y filtrado de secuencias usando FastQC y FASTX-Toolkit	El estudiante revisará las generalidades de la calidad de las secuencias y aprenderá a usar las herramientas bioinformáticas FastQC y FASTX-Toolkit para el análisis de la calidad y filtrado de las secuencias.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
8	**UNIDAD VI.** 6. **Ensamblaje transcriptómico.** 6.1. Generalidades del ensamblaje. 6.2. Herramientas más usadas. 6.3. Práctica demostrativa del ensamblaje transcriptómico usando Trinity. 6.4. Caracterización del ensamblaje transcriptómico.	El alumno conocerá las generalidades y herramientas usadas para el ensamblaje transcriptómico. El estudiante se familiarizará con el uso de la herramienta Trinity para el ensamblaje transcriptómico.
10	**Unidad VII.** 7. **Mapeo y cuantificación de experimentos de RNA-Seq.** 7.1. Generalidades 7.2. Herramientas más usadas. 7.3. Normalización de la expresión génica. 7.4. Práctica de mapeo de experimentos de RNA-Seq con genoma de referencia. 7.5. Practica de cuantificación de la expresión usando HTSeq. 7.6. Práctica de mapeo y cuantificación de la expresión génica con RSEM.	El alumno conocerá las generalidades mapeo y la cuantificación de la expresión génica. El estudiante se familiarizará con el uso de las herramientas comúnmente usadas para el mapeo y la cuantificación de experimentos de RNA-Seq.
12	**UNIDAD VIII.** 8. **Análisis de expresión diferencial.** 8.1. Generalidades. 8.2. Paquetes estadísticos más usados. 8.3. Práctica para analizar los niveles de expresión de los genes/muestras usando las herramientas MDS, PCA, Cor, heatmap2. 8.4. Práctica para identificar los genes expresados diferencialmente usando el paquete edgeR.	El alumno revisará los conceptos básicos y las generalidades del análisis de expresión diferencial. El estudiante se familiarizará con el uso de los paquetes para el análisis de los niveles de expresión génica y la obtención de los genes expresados diferencialmente.
12	**UNIDAD IX.** 9. **Análisis funcional de los genes expresados diferencialmente.** 9.1. Generalidades del proceso de anotación funcional. 9.2. Uso de *Gene Ontology* y KEGG como referencia para anotación funcional de genes. 9.3. Práctica de anotación funcional de los genes expresados diferencialmente utilizando Blast2GO y KEGG.	El alumno conocerá las generalidades, las bases de datos y las herramientas usadas para realizar la anotación y el análisis funcional de los genes expresados diferencialmente. El estudiante se familiarizará con el uso de la herramienta Blast2GO para la anotación y análisis funcional de los

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
		genes expresados diferencialmente.
10	**UNIDAD X** 10. Discusión de artículos del área, exposición de temas selectos para profundizar en los conceptos de algunos de los temas anteriores y diseño de un proyecto original de investigación que involucre análisis de transcriptómica.	El alumno aplicará y profundizará en los conceptos adquiridos en una revisión bibliográfica y el diseño de un proyecto original de investigación que involucre el análisis transcriptómico.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

Lectura y discusión de artículos originales sobre transcriptómica y exposición de temas selectos para reafirmar y profundizar en los conceptos adquiridos.
Conocimiento básico del sistema operativo Linux y uso de comandos básicos para el análisis de datos masivo, herramientas bioinformáticas más usadas para el análisis de secuencias, paquetes estadísticos y bases de datos disponibles para el análisis de secuencias, análisis de expresión diferencial y anotación funcional de los genes expresados diferencialmente.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Lewin, B. (2008). *Genes IX*. 9th Edition. Sudbury, Mass: Jones and Bartlett Publishers. ISBN-13:978-0-7637-4063-4. 867 pp.
- Korpelainen, E., Tuimala, J., Somervuo, P., Huss, M. y Wong, G. (2014). *RNA-seq Data Analysis: A Practical Approach.* CRC Press. ISBN-13: 978-1466595002. 298 pp.
- Revistas científicas especializadas en temas relacionados con el curso.

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Exámenes parciales (teoría/práctica (3):	60%
Diseño de proyecto de investigación:	30%
Participación en clase:	10%
TOTAL	100 %

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

Opción Terminal

5. Ciencia y Tecnología de los alimentos

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Ciencia de la carne y productos cárnicos
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dr. Juan Pedro Camou Arriola
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O AREA:	Asignatura Optativa (Tecnología de alimentos)	5. CLAVE:	9008			
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			3	0	3	6

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	48 horas teóricas = Total 48 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

El estudiante construirá los conocimientos básicos acerca del músculo animal, así como los mecanismos asociados al proceso de transformación del músculo en carne, y de esta manera logrará una completa comprensión de sus propiedades fundamentales. Con base en lo anterior, el estudiante realizará prácticas para utilizar de una manera eficiente los diferentes tejidos durante su transformación a productos cárnicos. Desarrollará una actitud de ética y responsabilidad hacia la práctica de la investigación científica y su contribución para la solución de problemas actuales.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

Esta asignatura proveerá al estudiante de diversas herramientas teóricas relacionadas con el conocimiento en ciencia de la carne, específicamente sobre bioquímica del músculo, aspectos de calidad y conservación de la carne y sus productos, lo que le permitirá tener una capacidad de análisis para su posterior aplicación, ya sea en investigación básica o en la generación de productos para el sector industrial.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
4	UNIDAD I. INTRODUCCIÓN. ● Definición de carne y productos cárnicos ● Importancia de la ciencia de la carne ● Producción internacional, nacional y regional de carne. ● Principales razas productoras de carne.	El alumno conocerá que es la carne y productos cárnicos y la importancia de su estudio. Enmarcará este estudio dentro del aspecto de producción y razas productoras de carne.
10	UNIDAD II. ESTRUCTURA, COMPOSICIÓN, FUNCIÓN Y BIOQUIMICA DEL MÚSCULO. ● Morfología de los diferentes tipos de músculo. ● Composición proteica de la fibra muscular. ● Estructura y ultraestructura del músculo esquelético. ● Bioquímica de la contracción muscular y su regulación.	El alumno profundizará en la estructura muscular, en particular la del sistema contráctil, el estudio de los componentes de la célula muscular, el mecanismo de la contracción y relajación muscular, así como la regulación energética de este proceso.
6	UNIDAD III TRANSFORMACIÓN DEL MÚSCULO EN CARNE ● Bioquímica de la transformación de músculo en carne: Glucólisis, *rigor mortis*, maduración. ● Cambios fisicoquímicos de la carne. ● Relación del crecimiento animal y las características fisicoquímicas de la carne.	El alumno conocerá los fenómenos que ocurren durante la transformación del músculo en carne, así como los cambios fisicoquímicos que sufre la carne, y en particular el proceso de instauración del rigor mortis y, sobre todo, las formas anormales del desarrollo del mismo, y su relación con el crecimiento, manejo ante y *postmortem* del animal.
6	UNIDAD IV. COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LOS TEJIDOS ANIMALES. ● Composición química del organismo animal. ● Composición química del músculo esquelético. ● Composición química de la canal.	El alumno conocerá los diferentes componentes químicos que conforman a los tejidos animales que son usados como carne.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
6	UNIDAD V. MICROBIOLOGIA EN CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. ● Microorganismos procedentes de los animales de abasto. ● Contaminación microbiana asociada al procesado industrial de la carne; grupos y especies predominantes. ● Alteración de la carne debida al crecimiento microbiano; efectos sobre los parámetros de calidad de la carne. ● Factores *post-mortem* y tecnológicos que influyen sobre el crecimiento microbiano. ● Métodos de descontaminación e inhibición del crecimiento microbiano.	El alumno conocerá los microorganismos involucrados en la alteración de la carne, y los principales microorganismos patógenos y de descomposición, presentes en la carne y productos cárnicos.
6	UNIDAD VI VALOR NUTRITIVO DE LA CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. ● Componentes de la carne y su valor nutritivo. ● Aspectos positivos y negativos de la ingestión de carne desde el punto de vista nutricional. ● Diferencias entre las propiedades de los diferentes tipos de carne. ● Valor nutritivo de los diversos tipos de productos cárnicos. ● Efecto del procesamiento sobre el valor nutritivo de la carne	El alumno adquirirá un conocimiento profundo de las propiedades de la carne, en referencia al valor nutritivo de la carne y los productos cárnicos.
10	UNIDAD VII CALIDAD DE LA CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. ● Conceptos de calidad ● Factores que afectan la calidad de la carne y productos cárnicos. a) Color b) Textura c) Olor y sabor d) Capacidad de retención de agua ● Control de calidad y sanidad. ● Legislación	El alumno conocerá los conceptos de calidad de la carne. Parámetros que determinan la calidad de la carne; descripción e interacciones entre ellos. Introducción a los sistemas de medida y control de los parámetros de calidad de la carne. Sistemas de garantía de la calidad; normas, denominaciones, etiquetas y otros sistemas

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

Tareas, visitas a plantas de sacrificio de res, cerdo, aves; investigaciones bibliográficas y trabajos prácticos.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Warris, P.D. (2003). *Ciencia de la Carne*. Editorial Acribia.
- Lopez, R. y Casp, A. (2004). *Tecnología de Mataderos*. Grupo Mundi-Prensa.
- Pearson, A. y Young, R. (1989). *Muscle and Meat Biochemistry.* Ed. Academic Press, Inc.
- Bechtel, P.J. (1986). *Muscle as Food*. Ed. Academic Press, Inc.
- Jay, J. (2000). *Microbiología Moderna de los Alimentos*. Cuarta edición. Editorial Acribia.
- Swatland, H. (2003). *Evaluación de la Carne en la Cadena de Producción*. Editorial Acribia.
- Beitz, D. y Hansen, R. (1982). *Animal Products in Human Nutrition*. Ed. Academic Press, Inc.
- Pearson, A. y Dutson, T. (1990). *Meat and Health (Advances in Meat Research. Vol. 6*). Ed. Elsevier Applied Science.
- Price, J. y Schwigert, B. (1971). *Science of Meat and Meat Products*. Ed. W.H. Freeman and Co.
- Forrest, J., Adeberle, E., Judge, H. y Merkel, R. (1975). *Principles of Meat Science*. Ed. W.H. Freeman and Co.
- Lawrie, R. (1998). *Ciencia de la Carne*. Sexta edición. Editorial Acribia.
- Fradson, R. (1968). *Anathomy and physiology of Farm Animals*. Philadelhpia. Lea & Febiger.
- Libby, U. (1981). *Higiene de la Carne*. México. C.E.C.S.A.

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Exámenes parciales	60%
Trabajos prácticos	25%
Tareas	15%
TOTAL	100 %

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Tecnología de la carne y productos cárnicos
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dr. Juan Pedro Camou Arriola
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O AREA:	Asignatura Optativa (Tecnología de alimentos)	5. CLAVE:	9009			
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			1	6	7	8

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	16 hrs teóricas y 96 hrs prácticas = Total 112 hrs

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

El estudiante construirá los conocimientos necesarios para llevar a cabo las operaciones básicas involucradas en el procesamiento de la carne y la elaboración de productos cárnicos. Desarrollará habilidades para la utilización de materia prima, equipos, locales, procesos, productos, y particularmente la interrelación de todos ellos con la calidad final de tales productos. Fortalecerá actitudes de ética y análisis crítico en torno a la investigación científica, sus métodos, resultados y posibilidades para la solución de problemas actuales.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

Mediante esta asignatura el estudiante de posgrado estará capacitado para el desarrollo, diseño y mejora de productos a partir de especies cárnicas, con lo que adquirirá criterios para desarrollarse tanto en el campo académico como en el sector productivo.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
2	UNIDAD I. INTRODUCCIÓN. ● El origen de los procesos de la carne ● Instalaciones, maquinarias y utensilios ● Clasificación de las carnes procesadas	El alumno conocerá el origen de los procesos de la carne y la infraestructura donde se llevan a cabo. Además, tendrá conocimiento de la clasificación de los diferentes productos cárnicos.
20	UNIDAD II. METODOS DE CONSERVACION Y ALMACENAMIENTO DE LA CARNE Y PRODUCTOS CARNICOS. ● Desarrollo e importancia de la conservación de la carne y productos cárnicos. ● Clasificación de los métodos de conservación y almacenamiento de la carne y productos cárnicos. ● **Físicos**: refrigeración (lenta y rápida), congelación (lenta y rápida), deshidratación, tratamiento térmico, irradiación. ● **Químicos**: salado, curado y ahumado.	El alumno conocerá la importancia de conservar y almacenar la carne y productos cárnicos, así como también los métodos utilizados y sus principales características.
35	UNIDAD III. EMULSION CARNICA Y EMBUTIDOS Conceptos de emulsión de carne. ● Formación de la emulsión cárnica ● Puntos críticos en la formación de la emulsión cárnica ● Defectos de las emulsiones cárnicas ● Conceptos de embutido. ● Clasificación de embutidos. ● Elaboración de embutidos crudos. ● Elaboración de embutidos cocidos	El alumno aprenderá a elaborar los principales tipos de embutidos y conocerá la importancia de la formación de la emulsión cárnica en este tipo de productos.
15	UNIDAD IV. ELABORACION DE PRODUCTOS CAR- NICOS ENTEROS. ● Productos cárnicos enteros crudos: Carne curada, productos cárnicos de	El alumno aprenderá las diferentes técnicas de curado y elaboración de productos en piezas enteras de carne, así como la influencia de los

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
	● curado rápido, productos de curado prolongado. ● Productos cárnicos enteros cocinados: Productos cocidos, productos asados ● Fiambres de carne: Fiambres asados, enrollados, pasteles de carne y otros productos, fiambres en gelatina de fantasía.	ingredientes utilizados en los diferentes procesos involucrados.
25	UNIDAD V. ELABORACION DE CONSERVAS CARNICAS. Empleo de recipientes (tipos de material y diseños), selección del material de relleno, tratamiento previo del material de relleno, rellenado y cierre, esterilización y pasteurización, limpieza de recipientes, etiquetado y control de seguridad. Clases de conservas Defectos de las conservas	El alumno conocerá los diferentes tipos de conservas cárnicas y elaborará las principales. Además, adquirirá el conocimiento científico y técnico involucrado en éste tipo de procesamiento.
15	UNIDAD VI. GRASAS ANIMALES Y OTROS PRODUCTOS. ● Elaboración de tocino ● Elaboración de manteca de cerdo y sebo. ● Elaboración de chicharrones ● Almacenamiento de tocino, manteca de cerdo, sebo y chicharrones (evaluación de la estabilidad). ● Defectos del tocino, manteca de cerdo, sebo y chicharrones.	El alumno conocerá los procesos para la obtención de los subproductos animales alimenticios destinados al consumo humano como productos cárnicos, y la importancia de efectuar un buen almacenamiento de ellos.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

Prácticas de laboratorio, investigaciones bibliográficas.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Ordoñez, J., et al. (1998). *Tecnología de los Alimentos de Origen Animal. Vol. II*. España Editorial, Síntesis.
- Rodríguez, F. (2002). *Ingeniería de la industria Alimentaria. Vol. III*. España. Editorial Síntesis.
- Effenberger, G. y Schotte, K. (1972). *Empaquetado de carne y productos cárnicos.* Ed. Acribia, España.
- Gerhardt, U. (1975). *Especias y condimentos*. España. Editorial Acribia.
- Gerhardt, U. (1975) *Aditivos e ingredientes*. España. Editorial Acribia.
- Kramlich, W., Pearson, A. y Tauber, F. (1980). *Processed meats*. The AVI Pub. Co. Inc.
- Lawrie, R. (1998). *Ciencia de la Carne*. Sexta edición. España. Editorial Acribia.
- Girard, J. (1991). *Tecnología de la Carne y de los Productos Cárnicos.* España. Editorial Acribia.
- Price, J. y Schweigert, B. (1971). *Science of meat and meat products*. Ed. W.H. Freeman and Co.
- Pérez, J., et al. (2001). *Industrialización de Productos de Origen Animal*. España. Editorial Universidad Miguel Hernández.
- Rahman, M. (2003). *Manual de Conservación de los Alimentos*. España. Editorial Acribia.
- Revistas especializadas en carnes y productos cárnicos.

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Teoría	30%
Laboratorio	50%
Trabajos de investigación bibliográfica	20%
TOTAL	100 %

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Ingeniería y procesamiento de frutas y hortalizas I
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	M. en C. Luz de Carmen Montoya
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O AREA:	Asignatura Optativa (Tecnología de alimentos)	5. CLAVE:	9010			
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			2	3	5	7

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	32 hrs teóricas y 48 hrs prácticas = Total 80 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

Este curso capacita al estudiante con los fundamentos y finalidades de las operaciones unitarias para la elaboración de productos a base de frutas y hortalizas. Así mismo el estudiante tendrá la oportunidad de detectar problemas en el procesamiento de estos perecederos, mejorar la calidad de dichos productos a través de la investigación y optimización de las operaciones unitarias de un proceso en particular. En este curso el alumno se capacitará en la operación del equipo de las operaciones básicas para el procesamiento de frutas y hortalizas.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

El objetivo del posgrado es formar profesores investigadores en el área de nutrición y alimentos. Con este curso el alumno aprenderá la utilización del equipo para el procesado de productos hortofrutícolas así como también se familiarizará con el uso de este equipo para el diseño de experimentos tendientes a conservar los alimentos perecederos con el mayor valor nutricio posible.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
2	UNIDAD I. **INTRODUCCIÓN.** a) Generalidades y situación actual del procesamiento de frutas y hortalizas. b) Importancia de las operaciones unitarias c) Tipos de frutas y hortalizas para procesamiento	Que el alumno comprenda lo que son las operaciones unitarias, su definición y su integración a un proceso.
4	UNIDAD II. **FACTORES QUE INFLUYEN EN LA CALIDAD DE LAS FRUTAS Y HORTALIZAS** a) Variedad b) Color c) Madurez d) Gusto y aroma e) Formación del sabor	Que el alumno comprenda los factores que influyen en la calidad de las frutas y la importancia de estos como materias primas para el procesamiento.
4	UNIDAD III. **BIOQUÍMICA DE FRUTAS Y SUS IMPLICACIONES SOBRE EL PROCESAMIENTO.** a) Reacciones enzimáticas durante el procesamiento. b) Antocianinas y sus cambios durante el procesamiento.	Que el alumno comprenda las principales reacciones que pueden ocurrir durante el procesamiento de frutas y hortalizas.
26	**UNIDAD IV.** **PREPARACIÓN DE LA MATERIA PRIMA.** a) Limpieza b) Selección c) Clasificación d) Escaldado e) Reducción de tamaño de partícula f) Mezclado	Que el alumno conozca las operaciones de preproceso que se deben de realizar para que una determinada materia prima entre al proceso de transformación.
22	**UNIDAD V.** **ALIMENTOS DE HUMEDAD INTERMEDIA: CASO MERMELADAS**. a) Pectinas y formación de gel b) Efecto de la metilación sobre la formación de gel. c) Interacción con azúcares. d) Efecto del pH	Que el alumno conozca las bases científicas y las diversas tecnologías para el procesamiento de alimentos de humedad intermedia.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
	e) Tecnologías para el procesamiento. f) Regulaciones de calidad.	
22	**UNIDAD VI** **PROCESAMIENTO DE JUGOS.** a) Introducción b) Proceso de extracción c) Clarificación d) Pasteurización e) Procesos no térmicos f) Regulaciones de calidad	Que el alumno aprenda los factores involucrados para obtener jugos se alta calidad higiénica y de degustación, así como las técnicas para optimizar la extracción del jugo.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

El alumno deberá realizar las lecturas asignadas en cada tema y realizar las tareas de cálculos involucrados en los procesos.
Realización de prácticas asignadas en cada técnica con la preparación, limpieza del equipo a utilizar en cada una de ellas.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Arthely D. y Ashurst, P. (2001). *Fruit Processing Nutrition, Products, and Quality Management.* Second edition. AN ASPEN Publication, Aspen Publishers, Inc. Gaithersburg, Maryland.
- Barrett, D., Somogyi, L. y Ramaswamy, H. (2005). *Processing Fruits, Science and Technology*. Second ed. Boca Raton , London New York Washington, D.C. CRC Press
- Chakraverty, A., Mujumdar, A., Raghavan, G. y Ramaswamy, H. (2003). *Handbook of Postharvest Technology*. *Cereals, fruits, vegetables, tea, and spices*. Marcel Dekker, Inc., New York , Basel, Hong Kong
- Nelson, P. y Tressler, D. (1980). *Fruit and vegetable juice processing technology*. 3ra. Ed. The AVI. Pub. Co. Inc., Westport, Co. EUA. Caps. 2-13.
- Fellows, P. (2003). *Food Processing Technology*. Second ed. Principles and Practice .CRC Press. Boca Raton, London New York Washington, D.C.
- Heldman, D. y Lund, D. (1992). *Handbook of Food Engineering*. Marcel Dekker, Inc., New York, Basel, Hong Kong.
- Salunkhe, D. y Kadam, S. (1998). *Handbook of Vegetable Science and Technology: Production*, Composition, Storage and Processing. New York, Basel, Hong Kong. Marcel Dekker, Inc.
- Salunkhe, D. y Kadam, S. (1995). *Handbook of Fruit Science and Technology: Production, Composition, Storage and Processing*. New York, Basel, Hong Kong. Marcel Dekker, Inc.
- Rauch, G.H. (1982). *Fabricación de Mermeladas*. Zaragoza, España. Ed. Acribia.

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Exámenes	40%
Laboratorio	40%
Tareas	10%
Revisión de artículos	10%
TOTAL	100 %

18. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

19.

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA:	Ingeniería y procesamiento de frutas y hortalizas II
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA:	M. en C. Luz del Carmen Montoya
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O AREA:	Asignatura Optativa (Tecnología de alimentos)	5. CLAVE:	9011			
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			2	3	5	7

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	32 hrs teóricas y 48 hrs prácticas = Total 80 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

Segunda parte de esta serie, en la cual el alumno obtendrá los conocimientos básicos para la preservación de frutas y hortalizas, mediante la transformación de éstos en productos alimenticios utilizando para ello procesos de transformación tales como el congelado, deshidratado, fermentación y procesos no convencionales. El alumno al terminar estará capacitado para el desarrollo de procesos y la utilización de equipo o para realizar investigación en ingeniería de alimentos. Se espera que durante las actividades del curso el alumno fortalecerá sus actitudes de ética, responsabilidad y análisis crítico de la investigación científica.

Como las operaciones unitarias abordadas en este curso son independientes a las utilizadas en la primera sección. Para tomar este curso el alumno no tiene como requisito haber cursado el primero de la serie.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

El objetivo del posgrado de CIAD es formar profesores-investigadores en el área de tecnología de alimentos. Con este curso el alumno aprenderá a utilizar los fundamentos básicos de las operaciones unitarias de secado, refrigeración y congelación, liofilización, enlatado y empacado para realizar investigación tendiente a diseñar equipo, desarrollar procesos, así como también podrá utilizarlos en la aplicación práctica en el sector agroindustrial.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
2	**UNIDAD I.** **INTRODUCCIÓN.** a) Generalidades. b) Importancia de las operaciones unitarias	Que el alumno comprenda la importancia de las operaciones unitarias, a través de su definición y de la interpretación de estas en un proceso determinado.
20	**UNIDAD II.** **CONGELADO DE FRUTAS Y HORTALIZAS** a) Aspectos básicos del proceso de congelado. b) Métodos industriales. Procesos y equipos. c) Efecto de las etapas del proceso sobre la calidad de producto final. d) Efectos del congelado, vida de anaquel y descongelado sobre la calidad del producto final.	Que el alumno aprenda los fundamentos básicos de estas operaciones para la selección y el diseño de equipo de congelación y liofilización en el procesado de frutas y hortalizas.
20	**UNIDAD III.** **DESHIDRATACIÓN DE FRUTAS Y HORTALIZAS.** a) Teoría. b) Secado usando aire caliente. c) Secado usando superficies calientes. d) Sistemas de secado. e) Equipos. f) Efecto sobre los alimentos. g) Rehidratación.	Introducir al alumno en las operaciones unitarias de secado a través del estudio de los fundamentos teóricos para la comprensión del funcionamiento del equipo de secado y deshidratación utilizado en el procesado de frutas y hortalizas.
14	**UNIDAD IV.** **FERMENTACIÓN Y TECNOLOGÍA DE ENZIMAS.** a) Teoría b) Equipos c) Procesos industrial d) Tecnología de enzimas para fermentación.	Que el alumno adquiera el conocimiento para la aplicación de la tecnología de fermentaciones en frutas y hortalizas.
24	**UNIDAD V.** **PROCESOS NO CONVENCIONALES.** a) Pulsos eléctricos. b) Altas presiones. c) Calor óhmico. d) Irradiación.	Que el alumno adquiera los conocimientos básicos y el nivel de alcance de la industria sobre los procesos no convencionales, con el fin de apoyar en investigaciones futuras.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

Revisión de artículos en revistas periódicas de ingeniería de alimentos.
Diseño y realización de prácticas de laboratorio, utilización planta piloto y equipo periférico en procesado de alimentos perecederos, frutas y hortalizas específicamente.
Asistir al programa de visitas a plantas industriales de procesamiento de frutas y hortalizas, con el fin de que tenga una visión práctica a escala industrial de las operaciones unitarias que intervienen en el procesado de alimentos.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Arthely, D. y Ashurst, P. (2001). *Fruit Processing Nutrition, Products, and Quality Management*. Second edition. Aspen Publishers, Inc. Gaithersburg, Maryland.
- Barrett, D., Somogyi, L. y Ramaswamy, H. (2005). *Processing Fruits, Science and Technology*. Second ed. Boca Raton, London New York Washington, D.C. CRC Press.
- Chakraverty, A., Mujumdar A., Raghavan, G. y Ramaswamy, H. (2003). *Handbook of Postharvest Technology. Cereals, fruits, vegetables, tea, and spices*. New York, Basel, Hong Kong. Marcel Dekker, Inc.
- Erickson, M. y Yen, H. (1997). *Quality in Frozen Food. International Thompson Publishing.*
- Fellows, P. (2003). *Food Processing Technology. Principles and Practice*. Second Ed. Boca Raton, London, New York, Washington, D.C. CRC Press.
- Lester, J. (1999). *Freezing Effects on Food Quality. Marcel Dekker Inc*. New York, Basel, Hong Kong.
- Heldman, D. y Lund, D. (1992). *Handbook of Food Engineering*. Hong Kong. Marcel Dekker, Inc., New York, Basel.
- Salunkhe, D. y Kadam, S. (1998). *Handbook of Vegetable Science and Technology: Production, Composition, Storage and Processing*. New York, Basel, Hong Kong. Marcel Dekker, Inc.
- Salunkhe, D. y Kadam, S. (1995). *Handbook of Fruit Science and Technology: Production, Composition, Storage and Processing*. New York, Basel, Hong Kong. Marcel Dekker, Inc.

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Exámenes	40%
Laboratorio	40%
Tareas	10%
Revisión de artículos	10%
TOTAL	100 %

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Fisiología y bioquímica de frutas y hortalizas
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dr. Reginaldo Báez Sañudo
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O AREA:	Asignatura Optativa (Tecnología de alimentos)	5. CLAVE:	9014			
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			3	0	3	6

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	48 horas teóricas = Total 48 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

El estudiante será capaz de explicar el fundamento fisiológico y bioquímico sobre el que se basan las tecnologías de manejo postcosecha de frutos y hortalizas, comprendiendo los procesos fisiológicos y bioquímicos que ocurren durante la fecundación, crecimiento, maduración y senectud de frutas y hortalizas.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

El objetivo del posgrado es formar a profesionistas y/o tecnólogos en alimentos dedicados a la investigación sobre la conservación de alimentos perecederos; con los conocimientos adecuados sobre la fisiología y bioquímica de las frutas, hortalizas y cereales.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
8	**UNIDAD I.** **INTRODUCCIÓN.** ● Aspectos generales sobre fisiología en plantas y su importancia en la producción de frutas y hortalizas.	Que el alumno entienda la fisiología en plantas y su importancia en la producción de frutas y hortalizas.
8	**UNIDAD II.** **ASPECTOS BOTÁNICOS.** ● Clasificación de frutas y hortalizas. ● Diferenciación de los principales órganos en las plantas y su función (fisiológica y comercial).	Aprender a clasificar con base a su morfología las frutas y hortalizas y diferenciar los principales órganos vegetales.
7	**UNIDAD III.** **COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LOS PRODUCTOS VEGETALES.** ● Agua ● Carbohidratos. ● Ácidos orgánicos. ● Proteínas y aminoácidos. ● Lípidos ● Compuestos fenólicos ● Pigmentos ● Compuestos volátiles. ● Vitaminas y minerales.	Conocer la composición química de los productos vegetales.
12	**UNIDAD IV.** **FISIOLOGÍA Y BIOQUÍMICA DURANTE EL DESARROLLO DE PRODUCTOS HORTOFRUTÍCOLAS.** ● Curvas de crecimiento ● Fases en el desarrollo de las frutas ● Rol de los Reguladores de crecimiento ● Factores en la precosecha, determinantes en comportamiento postcosecha.	Entender la fisiología y bioquímica durante el desarrollo de productos hortofrutícolas.
13	**UNIDAD V.** **FISIOLOGÍA Y BIOQUÍMICA DE MADURACIÓN Y SENECTUD.** ● Estado sazón, madurez, sobremadurez y senectud.	Entender la fisiología y bioquímica de maduración y senectud.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
	Patrones de maduración y senectud. ● Etileno. ● Respiración. ● Transpiración. ● Cambios físico-químicos. ● Etapas de desarrollo de los productos hortícolas. ● Factores que afectan la maduración y senectud. ● Fisiología y Bioquímica de maduración de productos específicos	
4	**UNIDAD VI.** **DESORDENES FISIOLOGICOS EN FRUTAS Y HORTALIZAS** ● Daño por frío ● Otros desórdenes	Conocer los principales desórdenes fisiológicos que ocurren en frutas y hortalizas (causas, sintomalogía y respuesta fisiológica y/o bioquímica asociada al desorden).
4	**UNIDAD VII.** **UTILIZACION E IMPORTANCIA DE LA BIOLOGIA MOLECULAR EN FRUTAS Y HORTALIZAS** ● Principios Básicos de la Tecnología del ADN recombinante ● Principios Básicos del Desarrollo de Plantas Transgénicas ● Utilización de la Tecnologías del ADN Recombinante para la Manipulación del Comportamiento Postcosecha de Frutas	El alumno comprenderá la potencialidad de las Tecnologías del ADN recombinante para manipular la fisiología y bioquímica de frutas y hortalizas para desarrollar productos horto-frutícolas con mejores características de comportamiento postcosecha.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

Clases y tareas. Se promoverán viajes a campo y la elaboración y publicación de artículos arbitrados.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Azcón, J. and Talón, M. (1996). *Fisiología y Bioquímica Vegetal.* Zaragoza. Editorial Interamericana McGraw-Hill.
- Buchanan, W. and Jones, R. (2000). *Biochemistry and Molecular Biology of Plants*. Rockville. American Society of Plant Physiologists.
- Dennis, C. (1983). *Postharvest Pathology of Fruits and Vegetables*. Academic Press, Inc.
- Dey, P. and Harborne, J. (1997). *Plant Biochemistry.* London. Academic Press.
- Esau, K. (1980). *Anatomía Vegetal*. Barcelona, España. Ed. Omega.
- Heldt, H. (2005). *Plant Biochemistry*. Third Edition. San Diego, CA, USA. Elsevier Academic Press.
- Hulme, A. (1971). *The biochemistry of Fruits and their Products*. London. Academic Press. 2 volumenes.
- Kader, A. (2002). *Postharvest Technology of Horticultural Crops.* University of California, Division of Agriculture and Natural Resources.
- Laties, G. (1982). *The Cyanide-Resistant Alternative Path in Higher Plant Respiration*. Annual Review of Plant Physiology 33:519-555.
- Marangoni, A., Palma, T. and Stanley, D. (1996). *Membrane Effects in Postharvest Physiology*. Postharvest Biology and Technology 7:193-217.
- Monselise, S. (1986). *Handbook of fruit set and development. Library congress*. Boca Raton Florida, USA. 568 pp.
- Plaxton, W. (1996). *The Organization and Regulation of Plant Glycolysis*. Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology 47:185-214.
- Salisbury, F. and Ross, C. (1994). *Fisiología Vegetal*. 4a ed. México. Grupo Editorial Iberoamérica.
- Salunkhe, D. and Kadam, S. (1998). *Handbook of Vegetable Science and Technology: Production, Storage and Processing*. USA. Marcel Dekker.
- Salunkhe, D., Bolin, H. and Reddy, N. (1991). *Postharvest Physiology*. *Ch. 3 en Storage, Processing, and Nutritional Quality of Fruits and Vegetables.* 2nd. Edition. Boca Raton, Florida. Vol. I. Fresh Fruits and Vegetables. CRC Press.
- Stumff, P. and Corn, E. (1980). *The biochemistry of plants*. New York. Academic Press. Vol. 1-8.
- Thimann, K. (1980). *Senescence in plants.* Florida. CRC Press.
- Vanlerberghe, G. and McIntosh, L. (1997). *Alternative Oxidase: From Gene to Function.* Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology 48:703-734
- Watada, A., Herner, R., Kader, A., Romani, R. and Staby, G. (1984). *Terminology for the description of developmental stages of horticultural crops*. HortScience 19(1): 20-21.
- Wills, R., Lee, T., Graham, D., Mcglasson, W. and Hall, E. (1998). *Postharvest: An Introduction to the Physiology, Handling of Fruit, Vegetables and Ornamentals*. Australia. University of New South Wales Press.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

Se recomiendan los siguientes Journals para su consulta:

- Journal of Food Science
- Food Technology
- Journal of the American Society for Horticultural Science.
- HortScience
- Food Quality
- Food Safety
- Plant Physiology
- Journal of the Science in Food and Agriculture
- Journal of Agriculture and Food Chemistry
- Phytochemistry
- Phytopathology
- HortTechnology
- Postharvest Biology and Technology

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Exámenes	60%
Trabajos sobre artículos publicados	20%
Trabajo bibliográfico	20%
TOTAL	100 %

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Manejo postcosecha de frutas y hortalizas
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dr. Reginaldo Báez Sañudo
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O AREA:	Asignatura Optativa (Tecnología de alimentos)	5. CLAVE:	9015			
6. SERIACIÓN:	(9014) Fisiología y bioquímica de frutas y hortalizas	7.	HTS	HPS	THS	C
			2	3	5	7

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	32 hrs teóricas y 48 hrs prácticas = Total 80 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

Proporcionar las bases de conocimiento para que el estudiante pueda entrar al campo de acción del manejo postcosecha, ya sea desde el punto de vista de investigación o de resolución de problemas aplicados. Realizará prácticas de laboratorio y desarrollará una actitud crítica y ética respecto a los procesos de investigación científica en esta área, sus métodos y resultados.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

Un investigador en la ciencia de conservación de alimentos perecederos debe manejar aspectos tales como cosecha, empaque transporte, almacenamiento, ya sea en atmósferas modificadas o controladas, aspectos denominados de manejo de postcosecha para poder prolongar la vida de anaquel y calidad de los alimentos perecederos, tales como frutas y hortalizas.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
1	UNIDAD I. ● Introducción. Conocimientos generales de cosechas, empaques, almacenamiento y transporte.	Conocer los conceptos de cosecha, empaque, almacenamiento y transporte.
2	UNIDAD II. ● Cambios cualitativos y cuantitativos durante el desarrollo de los productos hortofrutícolas.	Conocer los diferentes índices de madurez e índices de cosecha.
6	UNIDAD III LA COSECHA. ● Manual ● Semi-mecanizada ● Mecanizada	Conocer la metodología para llevar a cabo la cosecha.
9	UNIDAD IV. ● Recepción ● Manejo básico ● Limpieza ● Selección ● Clasificación y envasado ● Manejo especial ● Encerado y desinfectación	Conocer los pasos a seguir para un adecuado empaque de productos hortofrutícolas.
6	UNIDAD V. ENVASE Y EMBALAJE ● A granel, para el transporte, para el consumidor y materiales utilizados	Reconocer el tipo de envase y embalaje a utilizar según el destino o uso del producto.
6	UNIDAD VI. INDICES DE CALIDAD ● Componentes de calidad ● Factores que influyen la calidad ● Métodos para evaluar calidad	Conocer las cualidades que determinan facilidad de la producción.
1	UNIDAD VII. ● Normalización e inspección	Clasificar los diferentes productos según reglas establecidas.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
7	UNIDAD VIII. Principales sistemas de equipos, mantenimiento y manejo.	Conocer el principal equipo de pre-enfriamiento, enfriamiento y refrigeración.
6	UNIDAD IX. ● Vías de transporte ● Condiciones ambientales requeridas durante el transporte.	Conocer las condiciones ambientales que se requieren durante el transporte y mercado.
7	UNIDAD X. ● Características de los microorganismos más importantes. ● Control de microorganismos	Conocer los principales problemas fitopatológicos postcosecha en frutas y hortalizas.
7	UNIDAD XI. DESORDENES FISIOLOGICOS ● Relacionados a temperatura, relacionados a nutrición, relacionados a intercambios de gases.	Conocer los principales parámetros a controlar durante el almacenamiento.
9	UNIDAD XII. ● Control de temperatura ● Control de humedad relativa ● Control de luz ● Composición de la atmósfera.	Conocer los principales parámetros a controlar durante el almacenamiento.
7	UNIDAD XIII. ACONDICIONAMIENTO DE PRODUCTOS ● Curado ● Control de maduración ● Desverdecimiento.	Conocer los principales productos para mejorar una producción.
6	UNIDAD XIV. PERDIDAS POSTCOSECHA ● Clases de pérdidas ● Causas de pérdidas ● Metodología para identificar pérdidas postcosecha.	Conocer las principales clases y causas de la pérdida postcosecha. Metodología para identificar pérdidas postcosecha

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

Desarrollo de clases, tareas y prácticas.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Dris, R. y Sharma, A. (2003). *Food Technology and Quality Evaluation*. USA. Science Publishers, Inc., Enfield, NH, 273 pp.
- Kader, A. (2002). *Postharvest Technology of Horticulture Crops*. UC Publication 3311. Third Edition. Oakland, California. University of California, Division of Agriculture and Natural Resources, 94608. 535 p.
- O'Brien, M., Cargill, B. y Fridley, R. (1983). *Principles and practices for harvesting and handling fruits and nuts*. AVI Pub. Co. Westport Conn.
- Pantastico, Er. (1979). *Postharvest Physiology, Handling and Utilization of Tropical and Subtropical Fruits and Vegetables*. U.S.A. Ed. AVI Publ. Co., Westport, Ct. 560 pp.
- Ryall, A. y Lipton, W. (1979). *Handling, transportation and storage of fruits*. Vol. 1, Vegetables and melons y Vol. 2. Fruits and tree nuts. AVI Pub. Co. Westport Conn.
- Salunke, O., Bolin, H. y Reddy, N. (1991). Storage, *Proccesing and Nutritional Quality of Fruits and Vegetables.* Vol.11 Processed Fruits and Vegetables, CRC Press Inc. USA.

- Journal of the American Society for Horticultural Sciences
- Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha
- Hort-Technology
- USDA-Handbook of Horticultural Crops

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Exámenes	50%
Tareas/ trabajos bibliográficos	30%
Trabajos/ reportes de laboratorio	20%
TOTAL	100 %

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Análisis de alimentos
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dra. Susana Ma. Scheuren Acevedo
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O AREA:	Asignatura Optativa (Tecnología de alimentos)	5. CLAVE:	9016			
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			2	3	5	7

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	32 hrs teóricas y 48 hrs prácticas = Total 80 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

Proporcionar al alumno los conocimientos necesarios para que adquiera la destreza en análisis de alimentos, tanto en métodos cuantitativos como cualitativos y esté familiarizado con análisis proximal, análisis electroquímicos, técnicas no cromatográficas para separar compuestos, técnicas cromatográficas, espectrofotometría, colorimetría y análisis sensorial.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

El investigador de la ciencia y tecnología de alimentos debe conocer la metodología para realizar los análisis de los alimentos desde los más simples, análisis bromatológico o proximal, hasta los más complejos y específicos como absorción atómica, espectroscopia, cromatografía de gases y líquidos, de ahí la vinculación de esta materia con el objetivo primordial del curso.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
4	UNIDAD I. INTRODUCCIÓN. - Conceptos generales del curso - Métodos cuantitativos y cualitativos - Factores de selección de métodos - Registro de experimentos - Precisión	Conocer y saber presentar resultados de experimentos. Aprender como controlar errores. Saber como seleccionar métodos propios.
18	UNIDAD II. TÉCNICAS PARA ANÁLISIS PROXIMAL - Métodos para determinación de humedad, fibra, grasa, proteína, cenizas.	Adquirir un conocimiento de los principios químicos y físicos en los análisis proximales.
5	UNIDAD III. PRINCIPIO DE ELECTROQUÍMICA. - Reacciones de ácidos, buffer y álcalis.	Conocer los principios electroquímicos y obtener habilidad para calcular resultados experimentales.
5	UNIDAD IV. TÉCNICAS NO CROMATOGRÁFICAS PARA SEPARAR COMPUESTOS. - Destilación, extracción, solubilidad.	Adquirir una habilidad para separar compuestos orgánicos de alimentos.
10	UNIDAD V. TÉCNICAS CROMATOGRÁFICAS. - Principio de separación con gases. - Capa fina. - Columna. - HPLC. - Intercambio iónico.	Adquirir una habilidad en técnicas cromatográficas. Saber como utilizar instrumentos involucrados.
15	UNIDAD VI. ESPECTROMETRÍA. - Absorción. - Absorción atómica. - Emisión de flama. - Reflexión.	Adquirir el conocimiento sobre análisis instrumental.
4	UNIDAD VII.	Obtener una habilidad para

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
	COLORIMETRÍA. - Principios y técnica de uso de equipo.	explicar la espectrocolorimetría.
4	UNIDAD VIII. PRINCIPIOS REOLÓGICOS DE ALIMENTOS. - Principios básicos. - Métodos de Análisis	Adquirir conocimientos sobre diferentes las diferentes metodologías para medir reología en alimentos.
4	UNIDAD IX. - Análisis Térmico de alimentos. - Análisis de color en alimentos.	Adquirir conocimiento sobre las diferentes metodologías para el análisis térmico en alimentos y para medir color en los mismos.
12	UNIDAD IX. PROYECTO ESPECIAL.	Adquirir conocimientos y habilidades sobre las posibles formas de organización, selección y presentación de resultados de diversas metodologías de análisis de alimentos como producto de un proyecto especial, el cual es seleccionado por el alumno y/o instructor.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

Tareas, experimentos, diseño de experimentos de interés del alumno.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Nielsen, S.S. (2003). *Food Análisis*. Aspen Publishers, USA.
- AOAC. (2000). *Official Methods of Analysis*.
- Meloan, C. y Pomeranz, Y. (1980). *Food Analysis. Laboratory experiments*. AVI Pub. Co. Westport Conn.
- Pomeranz, Y. y Meloar, G. (2000). *Food Analysis. Theory and Practice*. AVI Pub. Co. Westport Conn

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Exámenes	50%
Reportes técnicos	40%
Tareas	10%
TOTAL	100 %

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Química y bioquímica de los alimentos
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dr. Ramón Pacheco Aguilar / Dr. Juan Carlos Ramírez Suárez
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O AREA:	Asignatura Optativa (Tecnología de alimentos)	5. CLAVE:	9024			
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			2	2	4	6

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	32 hrs. teóricas y 32 hrs prácticas = Total 64 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

Que al alumno comprenda y maneje con fluidez las propiedades físicas, químicas y funcionales de constituyentes e ingredientes de sistemas alimentarios. Conozca los cambios químicos y bioquímicos que ocurren durante el procesado y almacenaje de los alimentos y su influencia en la calidad de los mismos (sabor, color, textura, valor nutricio). Aplique los conocimientos de este curso en el desarrollo de experimentos y desarrolle una actitud crítica y de trabajo colaborativo para la realización de los mismos.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

La materia de química de alimentos será una asignatura fundamental que fortalecerá el entendimiento de otras, tales como nutrición, bioquímica; comprendidas en el programa de posgrado de la institución.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
10	UNIDAD I. Agua - Características estructurales - Función en los alimentos - Agentes secantes y humectantes - Coloides, surfactantes y emulsiones	Establecer la significancia química, física y bioquímica del agua en sistemas alimentarios.
18	UNIDAD II. Lípidos - Nomenclatura y clasificación - Estructura química y cristalina - Propiedades físicas - Refinado, hidrogenación y transesterificación - Rancidez oxidativa e hidrolítica - Antioxidantes - Lípidos como fuente de sabor	Proveer información básica relativa a las propiedades químicas, bioquímicas y físicas de los lípidos y aplicar estos principios a los aspectos relacionados con la función, deterioro, conservación, análisis y propiedades biológicas de los lípidos en alimentos.
18	UNIDAD III. Proteínas - Funcionalidad - Factores que afectan la funcionalidad - Formas de mejoramiento de funcionalidad	Caracterización y significancia Bioquímica de sistemas proteicos alimentarios. Estudio de las reacciones de la proteína en los alimentos y como éstas interacciones afectan las propiedades fisicoquímicas y nutricionales de los alimentos.
18	UNIDAD IV. Carbohidratos - Química de carbohidratos. - Rol de carbohidratos en ciencia y tecnología de alimentos - Reacciones de oscurecimiento - Almidón y otros polisacáridos - Aspectos nutricionales relacionados con los carbohidratos.	Comprender los principios básicos de la química de carbohidratos y sus aspectos nutricionales y estar capacitado para aplicar estos conocimientos a problemas tecnológicos que se presentan durante el procesamiento y almacenamiento.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

Describir las propiedades funcionales de los componentes e ingrediente de sistemas alimentarios.
Diseñar y llevar a cabo experimentos para probar hipótesis relacionadas con fenómenos químicos/ bioquímicos en sistemas alimentarios.
Inferir a partir de la estructura química de los compuestos, sus propiedades químicas y físicas, tales como solubilidad, cristalización, color, etc.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

TEXTOS

- Fennema, O. (1996). *Principles of Food Science*. Part. I. Food Chemistry. (3rd Ed.). Ed. Elsevier. New York, N.Y.
- Gunstone, F. y Norris, F. (1983). *Lipids in Foods. Chemistry Biochemistry and Technology*. Pergamon Press. (Eds.). Elmaford, N.Y. p.1-14; 43-46, 58-59; 147-164.
- Heimann, W. (1982). *Fundamentals of Food Chemistry*. (I.D. Morton, R. Scott y R. Scott y R. Osner, Eds. The Avi Pub. Co. West Port Connecticut. p. 23-118; 129-195.
- Pomeranz, Y. (1985). *Functional Properties of Food Components*. Orlando, FA. (B.S. Schweigert, J. Hawthorn y Stewart, G.F. (Eds.) Academic Press, Inc., EUA: p.3-313.
- Regenstein, J. y Regenstein, C. (1984). *Food Protein Chemistry*. Orlando, Florida (B.S. Schweigert y J. Hawthorn Eds.). Academic Press, p. 1-193.
- Pour-El, A. (Ed.). (1979). *Funcitionaliy and Protein Structure*. Am. Chem. Soc. Washington, D.C. p. 81-124.
- Troller, J. y Christian, J. (1978). *Water Activity in Food.* (G.F. Stewart, CO.O Chichester, J.
- Hawthorn, E., Mrak, J., Scott, E., Sydow, Eds. Academic Press. p. 1-11; 48-190.

JOURNAL Y REVISTAS DE DIFUSIÓN

- Journal of Food Biochemistry
- Food Technology
- Journal of Food Science
- Journal of Agriculture and Food Chemistry
- Food Chemistry.
- Otros journals y revistas de difusión

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Dos exámenes parciales	35%
Tareas (100%)	20%
Proyecto semestral	30%
Revisión Bibliográfica	15%
TOTAL	100 %

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Técnica de investigación. Cromatografía de gases
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dr. Alberto González León
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O AREA:	Asignatura Optativa (Tecnología de alimentos)	5. CLAVE:	9027			
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			1	2	3	4

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	16 hrs teóricas y 32 hrs prácticas = Total 48 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

Proporcionar al estudiante los conocimientos necesarios para la utilización correcta del cromatógrama de gases en un laboratorio de investigación y/o enseñanza.
Estimular la creatividad del alumno y capacitarlo en una forma flexible, a adaptar los instrumentos a su alcance para lograr los fines perseguidos en su investigación.
Capacitar al estudiante en conocer técnicas básicas de análisis e interpretación de los datos analíticos y llevar a cabo trabajos experimentales para la comprensión del diseño de los instrumentos, tomando en cuenta la importancia de la ciencia de alimentos de los métodos de separación y cuantificación de compuestos con alta resolución y sensibilidad.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

Se estudiará la cromatografía de gases. Además de ser una técnica de separación altamente eficiente, la cromatografía de gases proporciona información cualitativa y cuantitativa sobre constituyentes de la muestra. El curso es fundamentalmente práctico con solución de problemas y participación de los estudiantes en clase mediante exposición de temas. Su vinculación con el objetivo general del posgrado es que esta técnica cromatográfica de gases es primordial en la formación de un investigador, ya que es una herramienta muy valiosa en el análisis de alimentos.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
2	UNIDAD I INTRODUCCIÓN. - Aspectos de seguridad en el laboratorio. - Manejo de datos experimentales	Que el alumno mantenga y observe las reglas de seguridad en el laboratorio, aprenda las técnicas para el manejo y presentación de datos experimentales.
2	UNIDAD II. INTRODUCCION A LA CROMATO-GRAFIA. - Bases históricas - Bases técnicas - Ventajas de la cromatografía de gases - Sistemas cromatográfico	Que el alumno pueda relacionar los antecedentes históricos y técnicas para el desarrollo de la cromatografía de gases. Conozca los componentes de un cromatógrafo de gases.
2	UNIDAD III. TEORIA DE LA TECNICA. - Cromatografía - Columnas, teoría y técnica	Conozca la teoría de la técnica cromatográfica y las funciones de la columna.
2	UNIDAD IV. DETECTORES USADOS EN CROMATOGRAFIA DE GASES.	Que el alumno conozca la opción de detectores que pueden ser usados en cromatografía de gases.
2	UNIDAD V. ANALISIS CUALITATIVO Y CUANTITATIVO UTILIZANDO CROMATOGRAFIA DE GASES	Que el alumno aprenda las bases teóricas sobre los métodos cuantitativos y cualitativos de análisis en cromatografía de gases.
2	UNIDAD VI. APLICACIONES ESPECIFICAS - Uso de programas de temperaturas	Que el alumno aprenda las técnicas para optimizar la separación de compuestos.
2	UNIDAD VII. INTERPRETACION DE CROMATOGRAMAS. - Mantenimiento rutinario a cromatógrafos de gases.	Que el alumno pueda interpretar cromatogramas y dar mantenimientos rutinarios, para conservar en operación adecuada el cromatógrafo de gases.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
2	UNIDAD VIII RESÚMENES, CONCLUSIONES Y SOLUCIÓN DE EJERCICIOS.	Que el alumno resuelva dudas y ejercicios con apoyo del académico.
32	UNIDAD IX PRÁCTICAS. - Estudios de algunos parámetros importantes en cromatografía de gases. - Análisis de ácidos grasos en alimentos. - Preparación de esteres metílicos de ácidos grasos. - Análisis cualitativo y cuantitativo de azúcares flatulentos (rafinosa y estaquiosa) en leguminosas.	Las prácticas de laboratorio tienen como objetivo utilizar la teoría cubierta mediante estos tres tipos de prácticas.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

Se entregará una guía describiendo la práctica de laboratorio con sus objetivos especificados. Es requisito que el alumno revise los aspectos generales de la técnica a utilizar consultando la bibliografía con anticipación.
Leer cuidadosamente las guías antes de llegar al laboratorio y preparar con tiempo el material necesario.

Prácticas a desarrollar: Estudio de algunos parámetros importantes en cromatografía de gases I.
Estudio de algunos parámetros importantes en cromatografía de gases II.
Análisis de ácidos grasos en alimentos.
Preparación de esteres metílicos de ácidos grasos.
Análisis cualitativo y cuantitativo de azúcares flatulentos (rafinosa y estaquiosa en leguminosas).

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- McNair, H. y Bonelli, E. (1969). *Basic Gas Chromatography*. California, USA. Varian aerograph. Walnut Creek, p. 1-267.
- Willard, H., Merritt, L., Dean, J. y Settle, F. (1981). *Instrumental Methods of Analysis*. New York, USA. Van Nostrand Co.
- Walton, H. y Reyes, J. (1978). *Análisis Químico e Instrumental Moderno. Reverte, España*. p. 266-279.
- Revistas y Journals:
- Journal of Food Science 1987-1990
- Journal of Food Composition and Analysis 1987-1990
- Analitical Chemistry 1985-1988
- Journal of Agricultural and Food and Food Chemistry 1987-1987.

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Examen final	40%
Informes de laboratorio	40%
Tareas	20%
TOTAL	100 %

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Análisis instrumental e interpretación estadística en temas selectos
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dra. Belinda Vallejo Cordova
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O AREA:	Asignatura Optativa (Tecnología de alimentos)	5. CLAVE:	9053			
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			1	2	3	4

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	16 hrs teóricas y 32 hrs prácticas = Total 48 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

El alumno adquirirá conocimiento sobre las técnicas analíticas instrumentales y la interpretación estadística de los datos por medio del análisis multivariado para abordar diferentes aspectos de la calidad sensorial y composicional de los alimentos. Aplicará el análisis estadístico multivariado en la determinación de la autenticidad y en la evaluación del sabor de los alimentos. Desarrollará actitudes de responsabilidad y ética para el cumplimiento del quehacer investigativo.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

La interpretación de datos analíticos resultantes del análisis instrumental por medio del análisis multivariado es un área del conocimiento muy útil en proyectos de investigación relacionados con la calidad sensorial y composicional de los alimentos. En la ciencia y tecnología de los alimentos hay dos líneas de investigación que están íntimamente ligadas con esta asignatura, estas son la química del sabor y la autenticidad de los alimentos.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
9	UNIDAD I. QUIMICA Y MEDICION DEL SABOR ● Introducción ● Preparación de muestras ● Métodos analíticos de aislamiento ● Análisis instrumental en la industria del sabor - Cromatografía de gases - Cromatografía de líquidos a alta presión - Espectrometría de masas - Espectroscopia: infrarrojo y resonancia magnética nuclear ● Análisis estadístico multivariado en la correlación de los datos químicos y sensoriales en la medición del sabor.	Comprender la importancia del estudio del sabor y su medición desde el punto químico. Familiarizarse con las técnicas analíticas instrumentales usadas en la separación e identificación de los compuestos responsables del sabor. Entender el uso y diferencias de las técnicas del análisis estadístico multivariado en la correlación de los datos instrumentales y sensoriales.
7	UNIDAD II. AUTENTICIDAD DE LOS ALIMENTOS ● Introducción ● Análisis instrumental en la determinación de la autenticidad ● Análisis estadístico multivariado en la interpretación de los datos. ● Autenticidad en productos lácteos, cárnicos y marinos ● Autenticidad de saborizantes, aceites y jugos de frutas.	Comprender porque es importante determinar la autenticidad de los alimentos. Entender el uso y diferencia de las técnicas del análisis estadístico multivariado en la determinación de la autenticidad. Aplicar los conceptos anteriores en casos específicos en autenticidad de alimentos.
32	UNIDAD III. ● Practicas para la determinación de autenticidad de alimentos ● Practicas para la evaluación del sabor de los alimentos. ● Proyecto final de investigación.	Familiarizarse con las técnicas analíticas disponibles para determinar la autenticidad y el sabor de los alimentos. Aplicar el análisis estadístico multivariado en la determinación de la autenticidad y en la evaluación del sabor de los alimentos.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

El alumno aprenderá a consultar publicaciones recientes y comparará las diferentes herramientas analíticas aprendidas en el curso con las usadas en las publicaciones lo cual le facilitará la elaboración de su proyecto final.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Marsili, R. (1997). *Techniques for Analyzing Food Aroma*. New York, New York. Marcel Dekker, Inc.
- Marsili, R. (2007). *Sensory-Directed Flavor Analysis*. Boca Raton, FL. CRC Press, Taylor & Francis Group.
- Lees, M. (2003). *Food Authenticity and Traceability*. Boca Raton, FL. CRC Press, Woodhead Publsihing Limited,

Publicaciones Periódicas Disponibles

- Journal of Agriculture and Food Chemistry
- Trends in Food Science and Technology
- Journal of Food Science
- Food Technology

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Dos Exámenes parciales	20%
Prácticas y reportes:	40%
Proyecto:	40%
TOTAL	100 %

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Estadística multivariada. Principios y aplicaciones
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dra. Osiris Álvarez Bajo
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O AREA:	Asignatura Optativa (Tecnología de alimentos)	5. CLAVE:	9055			
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			3	2	5	8

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	48 hrs teóricas y 32 hrs prácticas = Total 80 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

Que el estudiante comprenda que hay una familia de técnicas de análisis de datos que buscan un patrón de relación entre múltiples variables simultáneamente; y de esta forma, pueda seleccionar la más adecuada para su investigación de tesis. Aplique algunas de las técnicas e análisis de datos estudiados para la resolución de problemas o proyectos reales. Desarrolle una actitud crítica y ética respecto a los procesos de investigación científica y los resultados y aplicaciones que se obtienen de ella.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

La estadística multivariada es necesaria para muchos tipos de investigación científica. Ayuda al investigador a agrupar datos y reducir el número de variables necesarias para describirlos. De esta manera, el curso es básico en la formación de un maestro en ciencias. Las técnicas de análisis multivariado, se pueden aplicar para analizar en conjunto una respuesta por ejemplo de genes de diferentes órganos ante un estímulo; hacer agrupamientos taxonómicos de microorganismos, plantas o animales; investigar diferentes formas de conceptualizar un fenómeno o agrupar sus componentes; generar hipótesis y probarlas.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
15	UNIDAD I. 1. Introducción al análisis de regresión ● El análisis de regresión lineal. ● Relación entre los coeficientes de correlación y de regresión. ● Análisis de varianza y su relación con la regresión. ● Análisis de regresión múltiple	Al terminar la unidad el alumno adquirirá la habilidad de estimar los parámetros de la ecuación de regresión, probar la validez del modelo de regresión y elegir el modelo de regresión múltiple basado en las pruebas estadísticas.
10	UNIDAD II 2. Algebra de matrices ● Definiciones ● Operaciones con matrices y vectores Determinante de una matriz Ecuaciones lineales simultáneas. ● Vectores ortogonales y matrices. ● Vectores y valores propios	El alumno adquirirá la habilidad de visualizar y comprender la estructura de los procedimientos del análisis multivariante en los temas siguientes.
5	UNIDAD III 3. Conceptos básicos de análisis multivariado. ● Un panorama general de los métodos multivariados. ● Vectores aleatorios, medias, varianzas y covarianzas. ● La distribución normal multivariada ● Algunos estadísticos importantes de muestreo y sus distribuciones	El alumno entenderá usos de los métodos de análisis multivariado.
15	UNIDAD IV 4. Descripción de datos multivariantes ● Datos multivariantes ● LaS medidas de centralización: el vector de medias. ● La matriz de varianzas y covarianzas. ● Medidas global de variabilidad. ● Variabilidad y distancias ● Medidas de dependencia lineal	El alumno será capaz de hacer el análisis descriptivo de un conjunto de datos multivariantes.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
8	UNIDAD V. 5. Análisis de componentes principales ● Planteamiento del problema. ● Cálculo de los componentes. ● Propiedades de los componentes Interpretación de los componentes	El alumno adquirirá la habilidad de representar óptimamente en un espacio de dimensión pequeña observaciones de un espacio general p-dimensional.
6	UNIDAD VI 6. Técnicas de agrupamiento ● Métodos clásicos de partición ● Métodos jerárquicos	El alumno será capaz de agrupar las observaciones de forma que los datos sean muy homogéneos dentro de los grupos y que estos grupos sean lo más heterogéneos posible entre ellos.
8	UNIDAD VII 7. Análisis multivariado de varianza ● MANOVA ● Dimensionalidad de la hipótesis alternativa ● Análisis de variables canónicas ● Regiones de confianza para variables canónicas	El alumno será capaz de comparar las medias de más de dos poblaciones mediante el MANOVA.
8	UNIDAD VIII 8. Métodos de regresión logística ● Modelo de regresión logística. ● La transformación logística. ● Métodos de selección de variables. ● Análisis discriminante logístico	Al terminar la unidad el alumno estimará los parámetros del modelo de regresión logística.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

Para cada uno de los temas se realizará exposiciones por parte del instructor hacienda uso de ayudas audiovisuales y pizarrón; además se resolverán ejercicios prácticos de las áreas afines tanto en clase como de tarea. Asimismo se utilizarán software especializado para resolver los ejercicios del curso.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Peña, D. (2002). *Análisis de datos multivariados*. McGraw-Hill/ Interamericana de España, S.A.U.
- Kleinbaun, D. (1978). *Applied Regression Analysis and other Multivariate Methods*. Duxbury Press. A Division of Wadsworth Publishing Company, Inc. USA.
- Dallas, E.J. (2000). *Métodos multivariados aplicados al análisis de datos*. International Thomson Editores, S.A. de C.V.
- Seal, J. (1964). *Multivariate Statistical Analysis for Biologists*. John Wiley & Sons, Inc. USA.
- Khattree, R. & Naik, D. (1999). *Applied Multivariate Statistics with SAS Software*. SAS Institute Inc. Cary, NC, USA.

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Ejercicios resueltos de las técnicas vistas	80%
Tareas	20%
TOTAL	100 %

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Técnica de investigación: análisis fisiológico y de control de calidad de frutas y hortalizas
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dr. Reginaldo Báez Sañudo
3. PROGRAMA	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O AREA:	Asignatura Optativa (Tecnología de alimentos)	5. CLAVE:	9062			
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			1	2	3	4

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	16 hrs teóricas y 32 hrs prácticas = Total 48 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

Que el alumno aprenda y se familiarice con las técnicas de medición de la fisiología y la calidad de frutas y hortalizas durante postcosecha. Que interprete y aplique las normas, reglas o lineamientos de calidad para el llenado de formatos de inspección. Que desarrolle actitudes de respeto, puntualidad y trabajo colaborativo en las actividades y prácticas propuestas por el curso.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

Es un complemento fundamental a los cursos de Fisiología y Bioquímica de Frutas y Hortalizas y del curso de Manejo Postcosecha.
No existen asignaturas en donde el alumno aprenda a evaluar las características de calidad de frutas y hortalizas a complementar o diseñar formatos de inspección e interpretar los resultados.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
7	UNIDAD I. ANÁLISIS FISIOLÓGICO. I.1) Producción de CO2 (Tasa respiratoria) I.2) Producción de etileno I.3) Pérdida fisiológica de peso	El alumno comprenderá la importancia de la determinación del análisis fisiológico en frutas y hortalizas frescas como un estimador de la vida de anaquel.
12	UNIDAD II. CALIDAD II.1) Apariencia (factores visuales) a) Tamaño a.1) Dimensiones (calibres, vernier) a.2) Peso a.3) Volumen b) Forma b.1) Relación de dimensiones b.2) Diagramas de formas c) Color (uniformidad e intensidad) c.1) Visual (cartas ó diccionarios) c.2) Reflexión de luz. c.3) Transmisión de luz c.4)Contenido de pigmentos (extracción) - Clorofila - Carotenoides (caroteno, licopeno, xantofilas) - Flavonoides (Antocianinas) d) Brillantez (turgencia, suavidad) d.1) Ceras cuniculares d.2) Índice de brillantez (grados gloss) e) Presencia e identificación de defectos (externos e internos).	El alumno conocerá y aplicará las técnicas para la determinación de las principales características de calidad en frutas y hortalizas frescas.
	II.2) Estéticos de Sensación (Textura) a). Firmeza a.1) Penetrómetro a.2) Instron a.3) Otros b) Fibrosidad (rugosidad) b.1) Resistencia al corte b.2) Contenido de fibra (extracción) c) Suculencia (jugosidad) c.1) Contenido de agua. c.2) Jugo extraíble d) Otros d.1) Harinosidad. d.2) Elasticidad.	El alumno aplicará las técnicas para la evaluación de la textura en frutas y hortalizas.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
	d.3) Aceitosidad d.4) Arenosidad II.3) Sabor (Gusto y Aroma) a) Dulzura a.1) Contenido de azúcar - Análisis químico (individuales, totales y reductores) - papel indicador a.2) Contenido de sólidos solubles totales - Refractómetros - Hydrómetros b) Acidez b.1) pH (concentración de iones hidronio) - Potenciómetro - Papel indicador de pH b.2) Acidez titulable total. c) Saladéz c.1) Contenido total de sales - Salómetro - Usualmente no es aplicable en frutas y hortalizas frescas d) Astringencia d.1) Contenido de taninos e) Amargura e.1) Alcaloides y glucósidos f) Aroma f.1) Compuestos volátiles (aldehídos, ésteres, alcoholes por Cromatografía de gases) g) Pruebas de gusto g.1) Uso de paneles de evaluación sensorial.	El alumno aplicará las técnicas que le permitan conocer los principales parámetros que determinan el sabor en frutas y hortalizas frescas y sus interpretaciones.
11	UNIDAD III. TOXINAS Y RESIDUOS DE CONTAMINANTES QUÍMICOS. III.1) Detección por GC de residuos químicos de plaguicidas del grupo de organoclorados y organofosforados. III.2) Detección por HPLC de residuos químicos de plaguicidas del grupo de carbamatos y piretroides.	El alumno conocerá y aplicará las técnicas cromatográficas utilizadas para la detección y cuantificación de residuos de plaguicidas en alimentos, particularmente frutas y hortalizas frescas.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
18	UNIDAD IV. ANALISIS NUTRIMENTAL IV.1) Cuantificación de minerales por absorción atómica en frutas y hortalizas frescas	El alumno conocerá y aplicará las técnicas de absorción atómica para la detección y cuantificación de minerales en alimentos, particularmente frutas y hortalizas frescas.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

Clases teóricas de exposición por maestros y alumnos.
Realización de prácticas con frutas y hortalizas, aplicando las técnicas AOAC existentes.
Consultas a bancos de información sobre nuevas técnicas de análisis fisiológico y de calidad.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- AOAC. (1992). *Official Methods of Analysis*. 18th. Ed. Washington, D.C. Williams S. (Ed.). Association of Official Analytical Chemist.
- Kader, A. (2002). *Postharvest Technology of Horticultural Crops*. Third edition. USA. Agriculture and Natural Resources Publications. Publication 3311. University of California, USA. 535 pages.
- USDA. (s/f). *Quality Standard Grades for Fruits and Vegetables*. Washington, D.C.

Bancos de Información:

- Revistas periódicas de investigación científica y desarrollo tecnológico

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Examen teórico	15%
Reportes de prácticas	60%
Ensayo de investigación	25%
TOTAL	100 %

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Bioquímica vegetal
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dr. Martín Ernesto Tiznado Hernández
3. PROGRAMA	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O ÁREA:	Asignatura Optativa (Tecnología de alimentos)	5. CLAVE:	9073			
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			4	0	4	8

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	64 hrs teóricas = Total 64 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

Que el estudiante conozca los aspectos básicos de la bioquímica vegetal, enfatizando sobre interrelaciones metabólicas y su regulación. Promover que desarrolle una actitud crítica hacia los procesos de investigación científica y su impacto en el estudio de los alimentos vegetales.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

Esta asignatura proporciona los conocimientos básicos que todo estudiante del área de alimentos de origen vegetal debe tener, conteniendo información fundamental para entender los cambios metabólicos que son la base de asignaturas como nutrición vegetal, fisiología y bioquímica de frutas y hortalizas, manejo postcosecha de frutas y hortalizas y fisiología vegetal avanzada, entre otras.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
3	**UNIDAD I.** **CELULA VEGETAL**. **ESTRUCTURAS Y SUBFUNCIONES**. ● Células y organelos. ● Introducción. ● Los componentes subcelulares. ● Lógica de vida vegetal. ● Métodos de fraccionamiento de células. ● Separación del aparato de Golgi. ● La célula como una comunidad	Proporcionar al estudiante una una visión sobre el marco de referencia en donde se localizará el contenido del curso.
3	**UNIDAD II.** **RIBOSOMAS** ● Introducción. ● Estructura. ● El ciclo de los rebosamos. ● Ribosomas híbridos. ● Cloroplastos y mitocondrias ribosomales.	Explicar la función biológica de los Ribosomas.
3	**UNIDAD III.** **El NUCLEO.** ● Introducción. ● Procedimientos preparativos. ● Antecedentes. ● Puntos importantes.	Dar a conocer la importancia de la presencia del núcleo en las células vegetales.
3	**UNIDAD IV.** **MEMBRANA CELULAR** ● Introducción. ● Composición. ● Estructura. ● Propiedades específicas.	Puntualizar el papel que juega la membrana celular en las células vegetales.
3	**UNIDAD V.** **MICROCUERPOS.** ● Introducción. ● Descripción general y nomenclatura. ● Separación ● Distribución. ● Funcionalidad. ● Biogénesis.	Dar a conocer las diferentes estructuras de los microcuerpos, así como sus funciones.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
5	**UNIDAD VI.** **CLOROPLASTOS.** ● Introducción. ● Estudios fisiológicos de los procesos fotosintéticos. ● Localización de los efectos de luz y obscuridad. ● La unidad fotosintética. ● Biología general de los cloroplastos.	Dar a conocer la importancia de los cloroplastos y su función.
5	**UNIDAD VII.** **MICROTUBULOS VEGETALES.** ● Introducción. ● Estructura. ● Composición y ensamblaje. ● Mitosis y citocinética. ● Planes de división. ● Mecanismo de mitosis. ● Microtúbulos corticales.	Mencionar la presencia e importancia de los microtúbulos.
4	**UNIDAD VIII.** **VACUOLAS.** ● Introducción. ● Bioquímica de las Vacuolas. ● Función. ● Ontogenia.	Establecer la característica única de las células vegetales por la presencia de vacuolas y su función.
5	**UNIDAD IX.** **LA PARED CELULAR PRIMARIA.** ● Introducción. ● Componentes. ● Conexión entre sus componentes. ● Metabolismo básico.	Indicar la importancia de la pared celular.
6	**UNIDAD X.** **REGULACION DE LA ACTIVIDAD ENZIMATICA EN LOS PROCESOS METABOLICOS.** ● Introducción. ● Modulación de la actividad enzimática por metabolitos menores. ● Regulación de la actividad enzimática por modificación química.	Describir la función específica, cinética y mecanismos de control.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
	● Regulación de "Ciclos fútiles" entre enzimas relacionadas con gluconeogénesis y glicólisis. ● Control del metabolismo por carga de la energía del adenilato. ● Propiedades cinéticas de enzimas alostéricas. ● Regulación de enzimas relacionadas en el metabolismo del carbono durante fotosíntesis. ● Regulación de la biosíntesis del almidón en tejidos fotosintéticos. ● Regulación en tejidos sin cloroplastos de plantas superiores. ● Regulación del metabolismo del nitrógeno.	
6	**UNIDAD XI.** **MONO Y OLIGOSACÁRIDOS.** ● Introducción. ● Transformación de fosfatos de azúcar ● Metabolismo del 1-L-myo-Inositol. Biosíntesis del L-Ascorbato. Biosíntesis de oligosacáridos. ● Polioles, monosacáridos y oligosacáridos en liquen.	Establecer la función de los mono y oligosacáridos en las células vegetales.
4	**UNIDAD XII.** **POLISACÁRIDOS**. ● Almidón. ● Insulina, Manano y otras reservas de polisacáridos.	Mencionar la importancia de los polisacáridos.
4	**UNIDAD XIII.** **BIOGÉNESIS DE LA PARED CELULAR**. ● Introducción. ● El lenguaje de la pared celular. ● Síntesis de compuestos usados como substratos.	Indicar la importancia de la pared celular, así como su composición y funciones

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
	● Sistemas enzimáticos ● Intermediados en la síntesis de polisacáridos de la pared celular. ● Localización citológica de la síntesis de polisacáridos. ● Síntesis de glicoproteínas. ● Alteraciones de los polímeros de la pared celular.	
5	**UNIDAD XIV** **METABOLISMO DE LIPIDOS.** ● Composición química. ● Degradación de ácidos grasos. ● Biosíntesis de mulonil-CoA. ● Biosíntesis de ácidos grasos saturados de cadena larga. ● Biosíntesis de ácidos grasos no saturados.	Relacionar la estructura con la función de los lípidos, enfatizando su función en las células vegetales.
5	**UNIDAD XV.** **METABOLISMO DE ACIDOS NUCLEICOS**. ● Introducción. ● Enzimología de la replicación de ADN. ● Enzimología de la biosíntesis de ARN. ● Características y propiedades del ADN. ● Metabolismo del ARN.	Establecer la importancia de los ácidos nucleicos en la supervivencia de las células vegetales.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

Se realizan exposiciones de los temas con participación de los estudiantes. Se revisan artículos científicos, seguida de una discusión en grupo relacionados con los temas a exponer.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Azcon, J. y Talon, M. (1993). *Fisiología y Bioquímica Vegetal.* Madrid. Interamericana-McGraw-Hill. Madrid.
- Salisbury, F.B. and Ross, C.W. (1985). Plant Physiology. Third Edition. Wadsworth Publishing Company. California.
- Moore, T.C. (1979). *Biochemistry and Physiology of Plant Hormones*. New York.Springer-Verlag.
- Bonner, J., and Varner, J.E. (1976). *Plant Biochemistry*. Third Edition. New York. Academic Press.

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Exámenes parciales	25%
Proyecto de investigación	25%
Examen final	25%
Trabajo final	25%
TOTAL	100%

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Manejo y tecnología de productos pesqueros
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dr. Ramón Pacheco Aguilar
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O AREA:	Asignatura Optativa (Tecnología de alimentos)	5. CLAVE:	9088			
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			3	2	5	8

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	48 hrs teóricas y 32 hrs prácticas = Total 80 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

El alumno conocerá los aspectos funcionales inherentes de los macro componentes musculares de especies pesqueras y su impacto tecnológico. Comprenderá y dominará los aspectos teórico-prácticos de las principales especies pesqueras y su impacto tecnológico. Comprenderá y dominará los aspectos teórico-prácticos de los principales procesos de manejo y elaboración de productos pesqueros. Desarrollará una actitud crítica y propositiva para la aplicación de la investigación científica en la resolución de problemas de alimentación actuales.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

Los temas que se cubren en este curso serán de gran utilidad a los alumnos que desarrollen su investigación en productos pesqueros, biotecnología marina, ecología e impacto ambiental en la producción alimentaria.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
4	UNIDAD I. Principales Pesquerías en México. ● Pesca ribereña. ● Pesca de altura. ● Pesca de agua dulce. ● Acuicultura. ● Problemática.	Recabar información sobre las principales pesquerías y definir la problemática de cada una de ellas.
4	UNIDAD II. La Industria Procesadora de Alimentos Derivados de la Pesca en México. ● Principales especies industrializadas. ● Perspectivas de desarrollo.	Establecer el grado de desarrollo de la industria pesquera y proponer alternativas para hacerla más eficiente.
12	UNIDAD III. Aspectos tecnológico-funcionales de los macro componentes musculares. ● Agua. ● Proteínas miofibrilares. ● Efecto de variables de proceso en la funcionalidad de las proteínas (temperatura, pH, fuerza iónica). ● Lípidos (autooxidación, interacción lípidoproteína). ● Carbohidratos (oscurecimiento no enzimático).	Comprender el impacto tecnológico de los macrocomponentes musculares en las propiedades funcionales de los productos pesqueros frescos y procesados.
12	UNIDAD IV. Manejo de producto vivo. ● Principales funciones fisiológicas: 1) Respiración. 2) Excreción. 3) Circulación. ● Metabolismo de Nitrógeno durante condiciones de manejo en Vivo. 1) Efecto de emersión 2) Efecto por estrés salino 3) Efecto por temperatura ● Indicadores de salud en productos vivos. ● Efecto de empaque en sobrevivencia y estado de salud durante el transporte.	Establecer las condiciones que definen el manejo adecuado de las especies en vivo de alto valor comercial.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
	● Problemática nacional e internacional. ● Perspectivas	
8	UNIDAD V. ● Manejo de producto en fresco. ● Indicadores de Calidad. ● Efecto de la temperatura en la calidad y conservación. ● Contaminación y deterioro bacteriano. ● Sistemas de refrigeración. 1) Refrigeración con hielo. 2) Refrigeración a temperaturas subcero. 3) Otros sistemas de refrigeración. ● Uso de aditivos y conservadores. ● Aplicación de atmósferas modificadas. ● Irradiación de productos pesqueros.	Establecer las condiciones que definen el manejo adecuado de productos pesqueros frescos.
8	UNIDAD VI. ● Manejo del producto congelado. ● Efecto de la temperatura en la calidad y conservación. ● Cambios deteriorativos en proteínas, lípidos e interacciones. ● Sistemas de congelación. 1) Velocidad de congelación. 2) Tipos de congeladores. ● Empaque y condiciones de almacenamiento. 1) Factores que afectan la vida de anaquel. 2) Protección contra desecación y oxidación. ● Uso de aditivos y conservadores. ● Otras consideraciones.	Establecer las condiciones que definen el manejo adecuado de productos pesqueros congelados.
4	UNIDAD VII. Secado de Productos Pesqueros. ● Principios teórico prácticos del secado. ● Métodos de secado. ● El proceso de secado.	Comprender los aspectos físicos, químicos y microbiológicos de la tecnología del secado de productos pesqueros.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
	1) Contenido de humedad y actividad de agua. 2) Isotermas de sorción. 3) Efecto de la temperatura. 4) Efectos de la sal y contenido de grasa. ● Control de deterioro: 1) Deterioro físico. 2) Deterioro autolítico. 3) Deterioro químico. 4) Deterioro microbiano. 5) Deterioro por insectos. ● Evaluación de calidad.	
4	UNIDAD VIII. Salado y Curado de Productos Pesqueros. ● Bases físicas y químicas del salado y curado. ● Procesamiento y almacenamiento. ● Conservación y control de calidad. ● Regulaciones sanitarias.	Comprender los aspectos físicos, químicos y microbiológicos de la tecnología del salado y curado de productos pesqueros.
4	UNIDAD IX ● Ahumado de Productos Pesqueros. ● Generación y composición del humo. ● Contribución del humo en las características sensoriales. ● Uso de humo líquido. ● Proceso de ahumado. 1) Métodos de ahumado. 2) Operaciones unitarias. Calidad y vida de anaquel.	Comprender los aspectos físicos, químicos y microbiológicosde la tecnología del ahumado de productos pesqueros.
8	UNIDAD X. Tecnología del Surimi. ● Especies recomendadas. ● Proceso de elaboración. 1) Procesos tradicionales. 2) Nuevos procesos. ● Optimización de rendimientos. 1) Recuperación de solubles. 2) Reducción en el uso de agua. ● Parámetros y evaluación de calidad. ● Usos.	Comprender los fundamentos de la tecnología del surimi, su conservación y evaluación de calidad.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
	● Tecnologías relacionadas.	
6	UNIDAD XI. Hidrolizados Funcionales. ● Grado de hidrólisis y funcionalidad. ● Monitoreo y control del grado de hidrólisis. ● Uso de enzimas endógenas y viscerales. ● Uso de enzimas de otras fuentes. ● Posibles usos.	Comprender las condiciones y parámetros que definen la producción y funcionalidad de hidrolizados proteicos
4	UNIDAD XII. Harinas de pescado y obtención de aceites. ● Producción de harina de pescado. ● Obtención de aceite de pescado. ● Parámetros de calidad. ● Control de polución. ● Usos.	Comprender los parámetros involucrados en la producción y calidad de harina y aceite de pescado.
2	UNIDAD XIII. Tecnologías emergentes.	Conocer las nuevas tecnologías para el procesamiento y conservación de producto marino.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

El curso comprende además de las clases, prácticas de laboratorio, un proyecto de semestre y trabajo de campo, presentando un enfoque integrado de los temas incluidos en el mismo.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Roy, M., Flick, G. y Van Nostrand, R. (1990). *The Seafood Industry*.
- Sikorski, Z.E. (1990). *Seafood: Resources, Nutritional Composition and Preservation*. Boca Raton. CRC Press, Inc.
- Roy, M., Robert, C. y Fish, J. (1998). *Inspection, Quality Control, and HACCP*.
- Shahidi, F., Jones, Y. y Seafood, D. *Safety, Processing, and Biotechnology*.
- Roy, M., Flick, G. y Donn, R. (1982). *Chemistry and Biochemistry of Marina Food Products*.
- Seafood Quality Determination. Proceedings of the International Symposium on Seafood Quality Determination.
- Roy, M., Flick, G. y Donn, R. (1992). *Surimi Technology*. T.C. Lanier y C.M. Lee. New York.
Marcel Dekker, Inc.
- Ian, D. (1993). *The Smoked and Cured Seafood Guide*. Urner Barry Publications, Inc. Toms River, NJ.
- Paust, B. (1982). *Smoked Fish Manual*. Compiled from papers presented at the Smoked Fish Conference. Seattle Center.
- Withers, P.C. (1992). *Comparative Animal Physiology.* Saunders College Publishing.
- Journal of Food Science.
- Journal of Aquatic Food Product Technology
- Food Technology.

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Exámenes parciales	50%
Proyecto de semestre	30%
Prácticas de laboratorio	15%
Trabajo de campo:	5%
TOTAL	100 %

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Composición bioquímica y calidad de productos pesqueros
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dr. Ramón Pacheco Aguilar
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O AREA:	Asignatura Optativa (Tecnología de alimentos)	5. CLAVE:	9089			
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			3	2	5	8

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	48 hrs teóricas y 32 hrs prácticas = Total 80 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

El alumno conocerá y manejará con fluidez cómo la composición muscular y el manejo postcaptura de las especies influyen en su calidad y vida de anaquel. De igual forma, estará capacitado para proponer y diseñar alternativas novedosas para el manejo de productos pesqueros que garanticen su calidad comestible y atributos sensoriales. Desarrollará actitudes de ética y posicionamiento crítico acerca de la investigación científica y su valor para la resolución de problemas alimentarios y sociales actuales.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

El contenido del curso implica la aplicación de conocimientos previos de química, bioquímica, microbiología y calidad de alimentos adquiridos por los estudiantes en sus programas de licenciatura y posgrado, en el ámbito de la industria pesquera (captura, manejo, procesamiento y distribución de productos pesqueros).

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
8	UNIDAD I. Composición muscular de especies pesqueras (Peces, crustáceos y moluscos). ● Generalidades. ● Estructura muscular. Agua, Proteínas. ● Composición de aminoácidos. ● Fracciones proteicas. ● Proteínas sarcoplásmicas. ● Proteínas miofibrilares. ● Proteínas del estoma. ● Lípidos. ● Composición de lípidos marinos. - Los ácidos grasos en lípidos marinos. - Ácidos grasos esenciales. ● Vitaminas y minerales. ● Vitaminas liposolubles e hidrosolubles. Macroelementos y microelementos. ● Otros constituyentes musculares. ● Compuestos nitrogenados. ● Aminoácidos. ● Monosacáridos. ● Calidad nutricia de productos pesqueros.	Establecer la importancia de los macro y micro-componentes musculares en el funcionamiento del músculo, su importancia como nutrimentos e ingredientes alimentarios.
10	UNIDAD II. Cambios Bioquímicos Posmortem. ● Cambios y degradación de carbohidratos. Degradación de fosfatos orgánicos. ● Degradación de proteínas y formación de compuestos nitrogenados. ● Actividad enzimática endógena. - Enzimas citoplasmáticas. - Enzimas lisozomales. - Enzimas digestivas.	Establecer la importancia de los cambios bioquímicos postmortem que determinan la frescura y calidad comestible de los productos pesqueros.
10	UNIDAD III. Frescura en Productos Pesqueros ● Definición de frescura. ● Edad cronológica y edad bioquímica. ● Índices de frescura. ● Características sensoriales de	Diferenciar frescura de deterioro. Definir las características sensoriales de productos pesqueros frescos. Establecer los procedimientos

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
	productos frescos.	metodológicos para determinar frescura en productos pesqueros.
16	UNIDAD IV. Deterioro químico postmortem. ● Deterioro lipídico (rancidez hidrolítica y oxidativa). ● Reacciones de Maillard. ● Pigmentos y decoloración en productos pesqueros. ● Interacciones lípido-proteína.	Establecer cuáles son los procesos deteriorativos de naturaleza química más relevantes a considerar en la definición de la calidad de productos pesqueros. Definir su impacto en la calidad total de productos pesqueros.
8	UNIDAD V. Deterioro microbiológico. ● Contaminación postmortem de productos pesqueros ● Microorganismos deteriorativos. Contaminación cruzada. ● Índices de deterioro.	Establecer cuáles son los procesos deteriorativos de naturaleza microbiana más relevantes a considerar en la definición de la calidad de productos pesqueros. Definir su impacto en la calidad total de productos pesqueros. Establecer los principales índices de deterioro.
8	UNIDAD VI. Seguridad sanitaria de productos pesqueros. ● Contaminación por microorganismos patógenos. ● Contaminación por metales pesados y otras substancias. ● Contaminación por toxinas. ● Contaminación por parásitos.	Definir los diferentes tipos de contaminación en productos pesqueros y sus implicaciones en la salud del consumidor.
8	UNIDAD VII. Control de calidad de productos pesqueros. ● Buenas prácticas de manufactura (BPM) en el procesamiento de productos pesqueros. ● Programas de higiene y sanitización de planta. ● Normas Oficiales Mexicanas (NOM) y reglamentación internacional.	Entender y manejar las disposiciones oficiales de aseguramiento de la calidad sanitaria de productos pesqueros nacionales e internacionales.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
	● Diseño del sistema HACCP. ● Sistemas de monitoreo y verificación. ● Ventajas y desventajas	

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

El curso comprende además de las clases, prácticas de laboratorio, un proyecto de semestre y trabajo de campo, presentando un enfoque integrado de los temas incluidos en el mismo.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Roy, M., Collete, R. y Slavin, J. (1996). *Fish Inspection, Quality Control, and HACCP*. Technomic Publishing Co. Inc. Lancaster, PA.
- Shahidi, F., Jones, I. y Kitts, D. (1997). *Seafood Safety, Processing, and Biotechnology*. Technomic Publishing Co. Inc. Lancaster, PA.
- Roy, M., Flick, G. y Ward, D. (1982). *Chemistry and Biochemistry of Marina Food Products*. Avi Publishing Company. Wesport, Connecticut.
- Seafood Quality Determination. *Proceedings of the International Symposium on Seafood Quality Determination.*
- Sikorski, Z. (1990). *Seafood: Resources, Nutritional Composition and Preservation.* Boca Raton, FL. CRC Press, Inc.
- Royce, W. (1996). *Introduction to the Practice of Fishery Science*. N.Y. Revised edition. Academic Press.
- Lanier, T. y Lee, C. (1992). *Surimi Technology.* Marcel Dekker, Inc.
- Park, J. (2000). *Surimi and Surimi Seafood*. Marcel Dekker, IN.
- Shahidi, F. (1998). *Flavor of meat, meat products and seafoods*. Blackie Academic & Prefessional.
- Fennema, O. (1996). *Principles of Food Science. Part. I. Food Chemistry.* (3rd Ed.). New York, N.Y. Ed. Elsevier.
- Gunstone, F. y Norris, F. (1983). *Lipids in Foods. Chemistry Biochemistry and Technology*. (Eds.). N.Y. Pergamon Press. Elmaford.
- Journal of Food Science.
- Journal of Aquatic Food Product Technology
- Food Technology
- Journal of Food Biochemistry

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Exámenes parciales	50%
Proyecto de semestre	25%
Investigación bibliográfica	15%
Trabajo de campo	10%
TOTAL	100 %

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Sistemas de calidad y evaluación de riesgos en alimentos
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dra. Lorena Olivia Noriega Orozco
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O AREA:	Asignatura Optativa (Tecnología de alimentos)	5. CLAVE:	9098			
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			2	2	4	6

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	32 hrs teóricas y 32 hrs prácticas = Total 64 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

El estudiante conocerá los diferentes marcos legislativos en materia de alimentos que operan nacional e internacionalmente, los diferentes sistemas de aseguramiento de calidad utilizados en la producción de alimentos inocuos y las metodologías para realizar análisis de riesgos cualitativos y cuantitativos. Implementará sistemas de garantía de calidad, realizar estudios de riesgos que coadyuven al cumplimiento de metas y programas requeridos por los sectores públicos y privados. Desarrollará una actitud ética y crítica respecto a la investigación científica y los resultados de la aplicación de sistemas de garantía de calidad.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

En la actualidad dado el fenómeno irreversible de la globalización y un incremento sustancial en el comercio internacional de alimentos, los sistemas de aseguramiento de la calidad se han convertido en un requerimiento esencial tanto en los países exportadores como importadores. Algunos como el HACCP (Análisis de Riesgos y Control de Puntos Críticos de Procesos) son obligatorios en México, Estados Unidos, Canadá y la Unión Europea. Este tipo de sistemas requiere de un soporte de investigación científica que permita su implementación eficiente y acorde a los lineamientos internacionales. Por lo anterior, la asignatura ofrecerá tanto los elementos técnicos como científicas que permitan al estudiante lograr un enfoque integral de ésta importante temática.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
8	UNIDAD I. 1. Calidad alimentaria. 1.1 Introducción 1.2 Calidad 1.3 Inocuidad 1.4 Aseguramiento de la calidad	Analizar y diferenciar los diferentes aspectos y conceptos de la calidad y aseguramiento de la calidad.
12	UNIDAD II. 2. Marco general de la legislación alimentaria. 2.1 Normas, criterios y especificaciones 2.2 Normas Oficiales Mexicanas (NOM). 2.3 Normatividad Internacional. Examen	Conocer los fundamentos de la legislación alimentaria que aplica en México así como los mecanismos establecidos por organismos internacionales.
20	UNIDAD III. 3. Sistemas de calidad y evaluación de riesgos 3.1 Buenas prácticas de manufactura, higiene y desinfección 3.2 Sistema HACCP 3.3 Sistemas ISO 3.4 Rastreabilidad 3.5 Análisis de riesgos 3.5.1 Evaluación de riesgos 3.5.2 Manejo y comunicación de riesgos 3.5.3 Evaluación cuantitativa de riesgos	Conocer los principales sistemas de aseguramiento de calidad actualmente utilizados para alimentos. Obtener los elementos técnicos y científicos necesarios para llevar a cabo estudios de evaluación cuantitativa de riesgos.
12	Examen	
8	UNIDAD IV. 4. Estadística y aseguramiento de la calidad 4.1 Control estadístico del proceso 4.2 Gráficas de control: Curvas OC	Poder utilizar las herramientas estadísticas más utilizadas para el control de calidad en la industria alimentaria.
	UNIDAD V. 5. Auditoria de calidad Examen	Obtener los requerimientos mínimos para poder realizar una auditoria de calidad así como los problemas más comunes encontrados.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

El estudiante será capaz de realizar auditorias en planta e identificar los problemas sanitarios y de calidad para proponer posibles alternativas de solución. Aprenderá a desarrollar planes HACCP, a utilizar estadísticas para la evaluación cuantitativa de riesgos y facilitar la toma de decisiones que conduzcan políticas de salud pública alimentaria en beneficio de la población.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Diario Oficial de la Federación (diferentes fechas para revisión de normas).
- Diario Oficial Comunidad Europea (diferentes fechas para revisión de normas).
- ISO 22000: 2005. Sistemas de gestión de la inocuidad de los alimentos. Requisitos para cualquier organización en la cadena alimentaria.
- Guía para la aplicación del sistema de trazabilidad en la empresa agroalimentaria. (2004). Agencia española de seguridad alimentaria. (http://www.traceabilitynews.com/files/Trazabilidad1.pdf)
- ISO 9000, QS 9000, ISO14000. González, C. (1998). *Normas internacionales de administración de calidad, sistemas de calidad y sistemas ambientales.* McGrawHill International.
- Assessment and management of seafood safety and quality. FAO fisheries technic paper 444.H.H.
- Huss, L. Ababouch, and Gram, L. (2003). *Food and Agriculture Organization of the Unites Natiosn*, Rome.
- Sheridan, J., Buchanan, R. and Montville, T. (1996). *HACCP: An integrated approach to assuring the microbiological safety of meat and poultry.* Food and Nutrition Press, inc.
- Chesworth, N. (1997). *Food Hygiene Auditing.* Blackie Academic & Professional.
- Hass, C., J.B. Rose, Gerba, C. (1999). *Quantitative Microbial risk assessment*. John Wiley and sons.
- *Higiene de los Alimentos.* Textos Básicos. Codex Alimentarius. 2nd.Ed.Codex Alimentarius.
- Programa Conjunto FAO/OMS sobre Normas Alimentarias 2202. 80 páginas.
- (1996). Manual de Buenas Prácticas de Higiene y Sanidad. SSA.
- International Journal of Food Microbiology (Revista Internacional de microbiología de alimentos).
- Food Control (Revista Internacional de Legislación Alimentaria).

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Exámenes	40%
Proyecto de semestre	35%
Presentación oral	25%
TOTAL	100 %

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Fitoquímica
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O AREA:	Asignatura Optativa	5. CLAVE:	9125			
6. SERIACIÓN:		7.	HTS	HPS	THS	C
			4	0	4	8

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	64 horas teóricas = Total 64 horas

9. OBJETIVOS GENERALES DE LA ASIGNATURA:

Al término de este curso el alumno conocerá las fuentes, propiedades, producción, aislamiento y caracterización de metabolitos secundarios de las plantas con actividad biológica aplicados en la producción de alimentos y la biotecnología. Diseñará proyectos de investigación relacionados con este campo y mostrará una actitud de análisis crítico sobre las implicaciones de la investigación científica en este campo de conocimiento.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

El posgrado se enfoca a estudios de alimentos, la producción de los mismos o de los seres vivos que los consumen. Todos los organismos tienen metabolitos secundarios que tienen funciones principalmente enfocadas a la protección y que pueden utilizarse para el control de plagas, conservación del alimento, mejorar su apariencia, entre otros. Por lo tanto, el conocer estas biomoleculas es necesario para los estudiantes del programa.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
4	UNIDAD I. INTRODUCCIÓN: ● Métodos generales de extracción. Caracterización de los metabolitos secundarios	El estudiante revisará las metodologías para la obtención y caracterización de los metabolitos secundarios con actividad biológica.
4	UNIDAD II. RUTAS METABÓLICAS BÁSICAS. ● Origen de los metabolitos secundarios	El alumno aprenderá los tipos de rutas metabólicas que generan la formación de los metabolitos secundarios.
10	UNIDAD III. ÁCIDOS, ALCOHOLES Y ESTERES	El alumno distinguirá sus propiedades fisicoquímicas y sus propiedades biológicas. Así como los procesos de extracción, identificación y usos.
10	UNIDAD IV. FENOLES Y HETERÓSIDOS FENÓLICOS	El alumno aprenderá su composición, propiedades fisicoquímicas, propiedades biológicas, procesos de extracción y usos.
14	UNIDAD V. ESENCIAS Y RESINAS.	El alumno aprenderá su composición, propiedades fisicoquímicas, propiedades biológicas, procesos de extracción y usos.
10	UNIDAD VI. SAPONINAS Y ESTEROIDES.	El alumno aprenderá su composición, propiedades fisicoquímicas, propiedades biológicas, procesos de extracción y usos.
5	UNIDAD VII. ISOPRENOIDES.	El alumno aprenderá su composición, propiedades fisicoquímicas, propiedades biológicas, procesos de extracción y usos.
12	UNIDAD VIII. ALCALOIDES	

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

Lectura y discusión de artículos originales y de revisión de diversas revistas especializadas como Plan Cell, Hortscience y Physiology Plantarum.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Tomas, F. y Robins, R. (1997). *Phytochemistry of fruits and vegetables*. Oxford University Press.
- Buchanan, B. Gruissem, W. y Jones, R. (2002). *Biochemistry and molecular biology of plants*. editors. Waldorf, MD. ASPP Press.
- Taiz, L. y Zeiger, E. ( ). *Plant Physiology*. 2nd Edition. Sinauer Associates, Inc.

- Artículos recientes en revistas especializadas:
- Plant Cell
- HortScience
- Physioloy Plantarum
- Annual Review of Plant Biology
- Journal of Agriculture and Food Chemistry

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Exámenes:	45%
Diseño de proyectos de aplicación:	30%
Presentación y discusión de artículos:	15%
Exámenes cortos:	10%
TOTAL	100 %

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Procesamiento mínimo de frutas y hortalizas
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dr. Gustavo A. González Aguilar
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O AREA:	Asignatura Optativa (Tecnología de alimentos)	5. CLAVE:	9126			
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			4	0	4	8

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	64 horas teóricas = Total 64 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

El alumno conocerá los aspectos teóricos y tecnológicos más relevantes relacionados con el procesamiento mínimo de Frutas y Hortalizas como una alternativa de transformación de materias primas. Aplicará los conocimientos del curso para el diseño de un proyecto de procesado de frutas y hortalizas. Desarrollará actitudes de respeto, trabajo colaborativo y puntualidad durante el curso.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

Nuestro programa de posgrado aborda temas muy variados entre los que destacan el estudio de alimentos de diferentes orígenes y sus impactos en la dieta humana. En México, el cultivo de frutas y hortalizas comercializadas en fresco se traduce en grandes ingresos a diversos productores. Sin embargo, mediante la implementación de tecnologías de transformación de la producción agrícola primaria, podríamos ofrecer alternativas a los productores para incrementar la rentabilidad de sus negocios.

Por lo anterior, este curso ofrece la posibilidad de instruir al estudiante con un conjunto de conocimientos sobre la situación actual de procesamiento y mercadeo de frutas y hortalizas frescas cortadas.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
4	UNIDAD I. IMPORTANCIA DEL CONSUMO DE FRUTAS, HORTALIZAS Y GRANOS. • Dieta saludable • Enfermedades relacionadas • Funcionalidad biológica de compuestos vegetales.	El estudiante adquirirá el conocimiento sobre la importancia de las frutas y hortalizas en la dieta humana.
6	UNIDAD II. PRODUCCIÓN PRIMARIA Y MANEJO DE CALIDAD. • Introducción • Riesgos de enfermedades transmitidas • Programas de calidad (BPA, BPM, HACCP). • Regulación nacional e internacional	El estudiante aprenderá sobre el manejo poscosecha, los riesgos de enfermedades y abordará información general sobre los programas de calidad existentes.
8	UNIDAD III. PROCESADO MÍNIMO Y VALOR NUTRICIONAL • Introducción • Nutrientes • Fitoquímicos y antioxidantes • Efecto del procesado en la calidad nutritiva • Efecto del procesado en la calidad antioxidante	El alumno distinguirá los conceptos básicos de procesado mínimo y valor nutricional de frutas y hortalizas.
4	UNIDAD IV. TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO • Introducción • Caracterización del material vegetal • Técnicas empleadas	El alumno aprenderá sobre la diversidad de técnicas de procesamiento de productos pre- cortados.
4	UNIDAD V. FACTORES QUE AFECTAN LA CALIDAD • Introducción • Características de calidad • Condicionantes de calidad	El alumno distinguirá los aspectos de calidad de productos pre-cortados, así como los factores adversos involucrados.
8	UNIDAD VI. DETERIORO DE ALIMENTOS: PARDEAMIENTO Y ENZIMAS INVOLUCRADAS. • Introducción	El alumno distinguirá los aspectos bioquímicos de deterioro de alimentos pre-cortados, formas de prevención y métodos de evaluación.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
	• Enzimas relacionadas con el deterioro de color, textura, aroma, sabor y valor nutricional de los productos. • Pardeamiento enzimático. • Factores pre y poscosecha relacionados con el pardeamiento. • Prevención del pardeamiento. • Métodos de evaluación.	
4	UNIDAD VII. PRINCIPALES MICROORGANÍSMOS PATÓGENOS Y DE DETERIORO. • Introducción • Microflora inicial • Microorganismos patógenos • Tecnologías de detección de patógenos	El alumno distinguirá los aspectos microbiológicos de deterioro de alimentos pre-cortados y métodos de evaluación.
4	UNIDAD VIII. MÉTODOS DE SANITIZACIÓN • Introducción • Métodos químicos • Métodos físicos • Métodos biológicos • Tratamientos combinados	El alumno conocerá los distintos métodos de sanitización durante la elaboración de productos pre-cortados.
4	UNIDAD IX. MÉTODOS DE CONSERVACIÓN DE FRUTAS Y HORTALIZAS PRECORTADAS • Introducción • Antioxidantes • Compuestos volátiles • Recubrimientos • Combinados	El alumno conocerá los distintos métodos de conservación de productos pre-cortados.
4	UNIDAD X. COMERCIALIZACIÓN • Introducción • Forma, apariencia y empaques • Mercados, promoción y estrategias • Disponibilidad, demanda y consumo.	Esta información le permitirá al alumno conocer sobre la comercialización de productos pre-cortados, sus empaques y campañas de promoción.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

Comprensión de los aspectos tecnológicos y las operaciones unitarias utilizadas durante el precortado de frutas y hortalizas, a través de la lectura y discusión de libros específicos y de actualidad, así como de artículos originales y de revisión encontrados en revistas indexadas.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Fennema, O. (2007). *Food Chemistry*. 3ra Ed. New York, EEUU. Marcel Dekker, Inc. Modern
- James, M. (2000). *Food Microbiology*. Jay. 6ta. Ed. EEUU. Aspen Pub. Maryland.
- González, G., Gardea, A. y Cuamea, F. (2005). *Nuevas Tecnologías de Conservación de Productos Vegetales Frescos Cortados*. Jalisco, México. Editores. Logiprint SRL de CV.
- Kader, A. (2002). *Postharvest Technology of Horticultural Crops*. 3ra. Ed. California, EEUU. UC Davis ANR.

Revistas:

- Food Technology
- Food Chemistry
- Journal of Bacteriology
- Journal of Food Science
- Journal of Agricultural and Food Chemistry
- Postharvest Biology and Technology

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Exámenes	40%
Diseño de proyecto	40%
Discusión de artículos	10%
Exámenes cortos	10%
TOTAL	100 %

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Granos para consumo humano
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dra. Alma Rosa Islas Rubio
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O AREA:	Asignatura Optativa (Tecnología de alimentos)	5. CLAVE:	9141			
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			4	0	4	8

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	64 horas teóricas = Total 64 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

Proveer al estudiante con conocimiento básico sobre los principales granos consumidos por humanos, para comprender su transformación en productos finales y el mantenimiento de su calidad.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

Las futuras generaciones de este programa de maestría que tengan interés en profundizar sus conocimientos acerca de la contribución nutricional y transformación de los principales granos utilizados por humanos en su alimentación, tendrán oportunidad de hacerlo y de esta forma estarán capacitados para desempeñar labores relacionadas con el procesamiento de granos, así como el mantenimiento de su calidad.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
6	UNIDAD I. GENERALIDADES Y ESTRUCTURA DE LOS PRINCIPALES GRANOS.	El estudiante conocerá información general sobre los principales granos y estudiará su estructura con el fin de comprender el procesamiento de los mismos.
5	UNIDAD II. COMPOSICIÓN DE LOS PRINCIPALES GRANOS Y LOS FACTORES QUE LA AFECTAN.	Identificar el aporte principal de los granos de cereales, oleaginosas y leguminosas, así como los factores que los afectan.
6	UNIDAD III. ALMIDÓN DE LOS PRINCIPALES GRANOS.	Estudiar el almidón de los principales granos: propiedades químicas, gelatinización, retrogradación y modificación. Conocer la importancia del almidón en un sistema alimenticio.
5	UNIDAD IV. PROTEÍNAS DE LOS PRINCIPALES GRANOS.	Comprender la funcionalidad, composición y el valor nutritivo de la proteína de los principales granos.
4	UNIDAD V. LÍPIDOS DE LOS PRINCIPALES GRANOS.	Comprender la importancia de los lípidos, su degradación y los principales factores que la afectan. Entender el proceso de obtención de aceite.
3	UNIDAD VI. COMPONENTES MENORES DE LOS PRINCIPALES GRANOS.	Identificar los componentes menores presentes en los principales granos.
4	UNIDAD VII. ALMACENAMIENTO DE GRANOS.	Identificar los principales factores que afectan la calidad del grano almacenado.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
4	UNIDAD VIII. MOLIENDA SECA DE GRANOS.	Conocer el proceso de molienda de los principales granos, sus productos y rendimiento.
5	UNIDAD IX. MOLIENDA HÚMEDA DE GRANOS.	Entender la molienda húmeda de granos, producción de almidón, aceite y proteína.
5	UNIDAD X. PROCESAMIENTO DE ARROZ, AVENA Y CEBADA.	Entender el procesamiento de arroz, avena y cebada.
4	UNIDAD XI. PANIFICACIÓN.	Comprender el proceso de elaboración de pan y el papel de los ingredientes.
5	UNIDAD XII. PRODUCTOS ALIMENTICIOS A BASE DE GRANOS.	Distinguir los diferentes productos que se elaboran con los principales granos y conocer la elaboración de los mismos.
4	UNIDAD XIII. MALTEO Y ELABORACIÓN DE CERVEZA.	Conocer el proceso de malteo y el de elaboración de cerveza.
4	UNIDAD XIV. AVANCES RECIENTES SOBRE ENZIMAS EN EL PROCESAMIENTO DE GRANOS.	Conocer los avances recientes en materia de enzimas en el procesamiento de granos.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

Se realizarán demostraciones en el laboratorio para reforzar los conocimientos adquiridos en el aula. Se contempla la visita a tres industrias procesadoras de granos.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Hoseney, R. (1986). *Principles of Cereal Science and Technology*. Minnesota. American Association of Cereal Chemist, Inc. St. Paul,
- Pomeranz, Y. (1987). *Modern Cereal Science and Technology*. New York. VCH. Publishers, Inc.
- Pomeranz, Y. (1988). *Wheat: Chemestry and Technology*. Vol. I and II. Minnesota. American Association of Cereal Chemist, Inc. St. Paul.
- Watson, S. and Ramstad, P. (1987). *Corn: Chemistry and Technology.* Minnesota. American Association of Cereal Chemist, Inc. St. Paul.
- Briggs, D., Hough, J., Stevens, R. and Young, T. (1981). *Malting and Brewing Science.* Vol. I. Second edition. London. Chapmanh and Hall.
- Martin, D. and Wrigley, C. (1991). *Cereals International, Proceedings of Conference*. 9-13 September 1991.
- Kent, M. (1983). *Technology of Cereals*. Second Ed. Great Britain. Pergamon Press.
- Serna, S. (1996). *Química, almacenamiento e industrialización de los cereales*. México., D.F. AGT Editor, S.A.
- Mertz, E. (1992). *Quality Protein Maize. American Association of Cereal Chemist*. Minnesota. Inc. St. Paul.
- Courtin, C., Veraverbeke, W. y Delcour, J. (2003). *Recent Advances in Enzymes in Grain Processing*. Published By Laboratory of Food Chemistry. Katholieke Universiteit Leuven. Leuven, Belgium.
- Kulp, K. and Loewe, R. (1990). *Batters and Breadings in Food Processing*. American Association of Cereal Chemist, Inc. St. Paul, Minnesota.

Revistas:

- Cereal Chemistry. Bimensual publicada por AACC.
- Cereal Foods World. Mensual publicada por AACC.
- Journal of Cereal Science.

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Exámenes parciales:	80%
Presentación trabajo:	20%
TOTAL	100 %

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Técnica de investigación. Procesamiento de granos
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dra. Alma Rosa Islas Rubio
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O AREA:	Asignatura Optativa (Tecnología de alimentos)	5. CLAVE:	9142			
6. SERIACIÓN:		7.	HTS	HPS	THS	C
			1	2	2	4

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	16 hrs teóricas y 16 hrs prácticas = Total 32 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

Proveer al estudiante con conocimiento básico sobre los principales granos consumidos por humanos, para comprender su transformación en productos finales y el mantenimiento de su calidad.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

Las futuras generaciones de este programa de maestría que tengan interés en profundizar sus conocimientos acerca de la contribución nutricional y transformación de los principales granos utilizados por humanos en su alimentación, tendrán oportunidad de hacerlo y de esta forma estarán capacitados para desempeñar labores relacionadas con el procesamiento de granos, así como el mantenimiento de su calidad.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
6	UNIDAD I. ESTRUCTURA DE LOS PRINCIPALES GRANOS Y MICROSCOPÍA.	El estudiante conocerá información general sobre los principales granos y estudiará su estructura con el fin de comprender el procesamiento de los mismos. Observar La morfología de diferentes tipos de almidones en el microscopio de luz clara y polarizada.
7	UNIDAD II. CARACTERIZACIÓN DE ALMIDONES Y SU IMPORTANCIA EN UN SISTEMA ALIMENTICIO. VISCOAMILÓGRAFO Y ANALIZADOR RÁPIDO DE VISCOSIDAD (RVA).	Caracterizar el almidón de los principales granos, así como determinar las propiedades de cocimiento y conocer su importancia en un sistema alimenticio.
8	UNIDAD III. CARATERIZACIÓN DE PROTEÍNAS Y SU FUNCIONABILIDAD. OBTENCIÓN DE GLÚTEN, SEDIMENTACIÓN, PRUEBAS REOLÓGICAS Y DE PANIFICACIÓN, SE-HPLC, RP-HPLC.	Comprender la funcionalidad de las proteínas y aprender técnicas que se utilizan para su caracterización.
4	UNIDAD IV. LÍPIDOS EN LOS PRINCIPALES GRANOS. DEGRADACIÓN Y OBTENCIÓN DE ACEITE.	Comprender la importancia de los lípidos, su degradación y los principales factores que la afectan. Entender el proceso de obtención de aceite.
4	UNIDAD V. MOLIENDA EN LOS PRINCIPALES GRANOS Y ELABORACIÓN DE PRODUCTOS ALIMENTCIOS BASADOS EN GRANOS.	Conocer el proceso de molienda de los principales granos, sus productos y rendimiento; así como los principales métodos de control de calidad aplicados a los productos de molienda y productos finales.
3	UNIDAD VI MALTEO Y ELABORACIÓN DE CERVEZA.	Conocer el proceso de malteo y el de elaboración de cerveza. Entender la función de cada uno de los ingredientes y operaciones del proceso.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

Se realizarán visitas a tres industrias procesadoras de granos. Se tratará de cubrir aspectos de procesamiento que no hayan sido cubiertos en el laboratorio.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Hoseney, R. (1986). *Principles of Cereal Science and Technology*. Minnesota. American Association of Cereal Chemist, Inc. St. Paul.
- Pomeranz, Y. (1987). *Modern Cereal Science and Technology*. VCH. Publishers, Inc. New York.
- Watson, S. and Ramstad, P. (1987). *Corn: Chemistry and Technology*. Minnesota. American Association of Cereal Chemist, Inc. St. Paul.
- Briggs, D., Hough, J., Stevens, R. and Young, T. (1981). *Malting and Brewing Science*. *Vol. I*. Second edition. London. Chapmanh and Hall.
- Kent, M. (1983). *Technology of Cereals*. Second Ed. Great Britain. Pergamon Press.
- Serna, S. (1996). *Química, almacenamiento e industrialización de los cereales*. México., D. F. AGT Editor, S.A.
- Mertz, E. (1992). *Quality Protein Maize. American Association of Cereal Chemist*. Minnesota. Inc. St. Paul.
- Serna, S. (2003). *Manufactura y Control de Calidad de Productos basados en Cereales*. AGT Editor, S.A. México, D. F.
- Liu, K. (1997). *Soybeans: Chemistry, technology and utilization*. Tokyo, Japan. Chapman and Hall (ed). International Thompson Publishing.
- Lusas, E. W. and Rhee, K. C. (1995). *Soy protein Processing and Utilization*. Ch. 8 in Practical Handbook of Soybean processing and Utilization. D.T. Erickson (Ed.) AOCS Press. Champaing Illinois. pp. 117-160.

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Exámenes parciales	40%
Reportes prácticas de laboratorio	60%
TOTAL	100 %

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Técnica selecta. Análisis de alimentos mediante cromatografía de líquidos acoplada a espectroscopia de masas
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dra. María Isabel Ortega Vélez
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O AREA:	Asignatura Optativa	5. CLAVE:	9152			
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			1	2	3	4

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	16 hrs teóricas y 32 hrs prácticas = Total 48 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

El estudiante construirá los conocimientos básicos y habilidades prácticas sobre la cromatografía de líquidos acoplada a espectrometría de masas, para diseñar, optimizar y ejecutar métodos de análisis de componentes presentes en los alimentos. Desarrollará actitudes de ética y análisis crítico respecto a la investigación científica en general, sus métodos, resultados y contribuciones.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

El alumno conocerá una de las herramientas más modernas que se utiliza en el análisis de alimentos, siendo la cromatografía líquida acoplada a espectrometría de masas una de las técnicas más empleadas a nivel mundial en áreas de investigación y desarrollo de nuevos productos, debido a su alta sensibilidad y especificidad.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
1	UNIDAD I. Introducción. IDENTIFICACIÓN DE LOS COMPONENTES DEL SISTEMA ● Equipo LC/MSD ● Introducción de la muestra ● Sistema de CLAR ● Bomba para inyección directa	Presentar al alumno el protocolo y los objetivos del curso. Familiarizar al alumno con el equipo.
2	UNIDAD II FUNDAMENTOS BÁSICOS DE CROMATOGRAFÍA LÍQUIDA ALTA RESOLUCIÓN ● Fundamentos de separación cromatográfica.	Proporcionar al alumno los conocimientos básicos para diseño y aplicación de métodos.
4	UNIDAD III GENERALIDADES DE ESPECTROMETRÍA DE MASAS ● Fundamentos de la espectrometría de masas. ● Aplicaciones. ● Componentes del espectrómetro de masas.	Proporcionar los conocimientos básicos de la espectrometría de masas y sus aplicaciones.
1	UNIDAD IV INTRODUCCIÓN DE LA MUESTRA AL LC/MSD CLAR ● Infusión directa.	Conocer las diferentes formas de introducir la muestra al espectrómetro de masas.
3	UNIDAD V. FUENTES DE IONIZACIÓN ● ESI, APCI, APPI, NanoESI, MALDI, EI, CI, FAB.	Describir las diferentes fuentes de ionización, sus principios, componentes y aplicaciones.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
2	UNIDAD VI. ANALIZADORES DE MASAS. ● Trampa de Iones ● Tiempo de Vuelo ● Cuádruplo ● Triplecuádrupolo. ● Sector Magnético. ● FTMS.	Describir los diferentes analizadores de masas, sus características, principios y componentes.
1	UNIDAD VII. DETECTORES ● Placa de microcanales ● Multiplicador de electrones ● Fotomultiplicador híbrido	Conocer los diferentes detectores que se utilizan para convertir las señales de masa/carga a abundancia del ión.
3	UNIDAD VIII. EXPERIMENTOS MS Y MS/MS E INTERPRETACIÓN DE DATOS	Aprender a interpretar los espectros de masas.
32	UNIDAD IX PRACTICAS DEMOSTRATIVAS. ● Ácidos fenólicos ● Flavonoides ● Sulfas	Aplicar los conocimientos teóricos para la selección de la metodología más adecuada para la separación, identificación y confirmación de algunos compuestos en alimentos.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

El alumno aplicando los conocimientos adquiridos propondrá la metodología de LC-MC más adecuada para el análisis de diferentes analitos presentes en alimentos.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Agilent Technologies. (2007). *Agilent Metabolomics laboratory: The breadth of tools you need for successful metabolomics research*. Printed in USA.
- Ardrey, B. y Ando, D. (2003). *Liquid Chromatography-Mass Spectrometry: An Introduction*. Ed. John Wiley & Sons. Ltd. England.
- Cory, S., et al. (2007). *A single HPLC_PAD_APCI/MS Method or the Quantitative Comparison of phenolic compound in leaf, stem, root and fruit extract of Vavvinium angustifolium*. Phytochem. Anal. 18: 161-169.
- Ruelas, C., Tiznadoo, M.E., Sanchez, A., Robles, M. R., and Troncoso-Rojas. (2006). *Changes in phenolics acids content during Alternaria alternate infection in Tomato Fruit*. J. Phytopathology 154, 236-244.
- Harvey, D. (2006). *Analysis of carbohydrates and glycoconjugates by matrix-assisted laser desorption/ionization mass spectrometry; and update covering the period 1999-1990*. Mass Spectrometry Reviews, 25, 595-662.
- Ramos, P., Muñoz, A., Aranda, I, Rodriguez, R., y Diaz, J. (2003). *Determination of chloranfenicol residues in shrimps by liquid chromatography- mass spectrometry*. Journal of Chromatography B, 31-38.
- Masahiko Takino, Toshitsugu Tanaka. (2006). *Determination of 44 pesticides in foodstuffs by LC/MS/MS*. Agilent Tecnology Inc.
- Nadja, B., Cech and Christie, G. Enke. (2001). *Practical implications of some recent studies in electrospray ionization fundamentals*. Mass Spectrometry Reviews 26, 362-387.
- Croubels, S., De Backer, P. (2003). *Comparison of a liquid chromatographic method with ultraviolet and ion- trap tandem mass detections for simultaneous determination of sulphadiazine and trimethoprim in plasma from dogs*. Journal of Chromatography B, 788 (2003) 167-178.
- Lennon, J. (1995). *Matrix Assisted Laser Desorption Ionization Time-of-flight Mass Spectrometry*
- Valenzuela, A., Redondo, M., y Picó, G. (2000). *Determination of abamectin in citrus fruits by liquid chromatography-electrospray ionization mass spectrometry*. J. Chromatogr. A 871 (57).
- Valenzuela, A. y Picó, G. (2000). *Liquid chromatography/atmospheric pressure chemical ionization-mass spectrometric analysis of benzoylurea insecticides in citrus fruits*. Rapid Commun. Mass Spectrom. 14 (572).

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Diseño de metodología	80%
Tareas y otros:	20%
TOTAL	100 %

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Evaluación sensorial de los alimentos
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dra. Belinda Vallejo Córdova
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Maestría y Doctorado en Ciencias

4 CICLO O AREA:	Asignatura Optativa	5. CLAVE:	9153			
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			3	2	5	8

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	48 hrs teóricas y 32 hrs prácticas = Total 80 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

Es el objetivo de este curso que el alumno aprenda los principios de evaluación sensorial de alimentos, así como su aplicación en el desarrollo de nuevos productos y en la determinación de la calidad sensorial de éstos. Que desarrolle actitudes de ética y trabajo colaborativo para la práctica de la investigación científica.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

La aceptabilidad de un alimento está determinada en muchos casos por sus características sensoriales. Durante el almacenamiento, procesamiento y preparación pueden ocurrir cambios en las características sensoriales de los alimentos, por lo que es muy importante, como investigador en alimentos conocer las técnicas de evaluación sensorial.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
8	UNIDAD I. Introducción a la Evaluación Sensorial a) Importancia de la evaluación sensorial. b) Aplicación de la evaluación sensorial. c) Propiedades sensoriales y organolépticas. d) Tipos de evaluación sensorial.	Que el alumno aprenda la importancia y aplicaciones de la evaluación sensorial así como los principales tipos de evaluación sensorial.
8	UNIDAD II. Atributos Sensoriales. a) Sabor b) Olor c) Textura d) Color y Apariencia e) Relación entre atributos sensoriales y métodos instrumentales	Que el alumno aprenda aspectos neurofisiológicos de los principales sentidos.
8	UNIDAD III. Métodos de Diferencia o Discriminatorios. a) Principios estadísticos b) Prueba de triángulo. c) Prueba duo-trío d) Prueba de comparación pareada	Que el alumno aprenda los aspectos fundamentales de las pruebas de diferencia.
8	UNIDAD IV. Métodos de Aceptación a) Aplicación y limitaciones. b) Principales estadísticos c) Prueba de aceptabilidad de dos muestras d) Pruebas de aceptabilidad para varias muestras e) Evaluación hedónica f) Estimación de magnitud	Que el alumno aprenda los principios fundamentales de los métodos de aceptación y sus aplicaciones y limitaciones.
8	UNIDAD V Pruebas Descriptivas. a) Análisis descriptivo b) Aplicaciones y limitaciones c) Principios estadísticos d) Selección y entrenamiento de jueces	Que el alumno aprenda los principios fundamentales de los métodos descriptivos sus aplicaciones y limitaciones.
8	UNIDAD VI. Aplicación de evaluación sensorial para el desarrollo de nuevos productos. a) Análisis factoriales fraccionados b) Metodología de respuesta de superficie e) Análisis de mezclas	Que el alumno aprenda los principios fundamentales de diseño de experimentos más importantes en desarrollo de nuevos productos utilizando evaluación sensorial.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

El alumno deberá estudiar las lecturas teóricas asignadas, así como también revisar artículos científicos recientes. También deberá realizar las prácticas propuestas y un proyecto de investigación terminal, al que dedicará 32 horas adicionales a las 48 que se consideran para el análisis de los contenidos teóricos señalados en el apartado anterior.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Anzaldúan, A. (1994). *La Evaluación Sensorial de los Alimentos en la Teoría y la Práctica*. Acribia, S.A. Zaragoza.
- Carpenter, R., Lyon, D. and Hasdell, T. (2000). *Guidelines for Sensory Analysis in Food Product Development and Quality Control*. 2nd. Edition. Aspen Publisher, Inc. Gaithersburg.
- Carpenter, R., Lyon, D. and Hasdell, T. (2000). *Análisis Sensorial en el Desarrollo y Control de la Calidad de Alimentos*. Acribia. España.
- Dijksterhuis, G. (1997). *Multivariate Análisis in Sensory and Consumer Science*. Food & Nutrition Press, Inc. Trumbull
- Fortin, J. y Desplanck, C. (2001). *Guía de Selección y Entrenamiento de un Panel de Catadores*. España. Acribia.
- Lawless, H. and Heymann, H. (1999). *Sensory Evaluation of Food, Principles and Practices*. New York. Kluwer Academic/Plenum Publishers.
- Lea, P., Naes, T. And Rodbotten, M. (1991). *Analysis of Variance for Sensory Data*. Jhon Wiley & Sons, Chichester.
- Pedrero, D. y Pangborn, R. (1989). *Evaluación Sensorial de los Alimentos, Métodos Analíticos*. México. Alambra Mexicana.
- Mason, R. (2003). *Sensory Evaluation Manual*. The University of Queensland and Stephen Nottingham
- Melligaard, M., Civille, G. and Carr, B. (1999). *Sensory Evaluation Techniques*. 3rd. Edition. Boca Raton. CRC Press.
- Resurrección, A. (1998). *Consumer Sensory Testing for Product Development*. Aspen Publication, Maryland.
- Sancho, J., Bota, E. y De Castro, J. (1999). *Introducción al Análisis Sensorial de los Alimentos*. España. Ediciones de la Universidad de Barcelona.
- Stone, H. and Sidel, J. (1993). *Sensory Evaluation Practices*. 3rd. Edition. Elsevier Academic Press, Inc., San Diego.

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Exámenes teóricos	40%
Prácticas de laboratorio	40%
Proyecto de investigación	20%
TOTAL	100 %

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Ciencia y tecnología de productos lácteos
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dra. Belinda Vallejo Córdova Dr. Aarón F. González Córdova
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O AREA:	Asignatura Optativa (Tecnología de alimentos)	5. CLAVE:	9154			
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			3	2	5	8

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	48 hrs teóricas y 32 hrs prácticas = Total 80 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

El alumno construirá conceptos básicos y avanzados sobre la composición química, estructura física de componentes y microbiología de la leche y sus derivados. Aprenderá la tecnología de elaboración de productos lácteos y los procesos físicos, químicos y microbiológicos involucrados y como determinan la calidad de los mismos. Realizará prácticas para la aplicación de tecnología con productos lácteos y desarrollará una actitud de análisis crítico y posición ética frente a los procesos de investigación científica y sus posibilidades de contribuir a la solución de serios problemas alimentarios de la actualidad.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

Para realizar investigación sobre productos lácteos ya sea mejorar la calidad de los productos y procesos o desarrollar nuevos productos o procesos, es necesario que el estudiante se encuentre familiarizado con los aspectos básicos y tecnológicos de la leche y sus derivados.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
2	UNIDAD I. Introducción. ● Discusión sobre la producción e industrialización de la leche en México. ● Comparación con sistemas implementados en países desarrollados.	Despertar interés por la industrialización de la leche en México.
6	UNIDAD II. ● Composición química de la leche y propiedades de sus constituyentes ● Proteínas ● Lípidos ● Carbohidratos ● Componentes menores	Adquirir conocimientos básicos sobre los componentes, sus interacciones y propiedades químicas y físicas de los mismos.
6	UNIDAD III. ● Leche líquida: productos, procesado y empacado. ● Calidad de la leche durante su producción y procesado. ● Cambios ocurridos durante los procesos térmicos de: Pasteurización, esterilización y ultra-pasteurización. ● Cambios ocurridos durante la homogeneización ● Empacado y vida de anaquel	Aprender los factores que determinan la calidad de la leche durante su producción y procesado. Entender los cambios que ocurren durante su procesamiento.
6	UNIDAD IV. ● Crema y mantequilla: Productos y procesado ● Productos "niche": "light" o bajo contenido graso y grasa butírica fraccionada ● Componentes y procesos físicos involucrados	Aprender los procesados físicos y componentes involucrados en la elaboración de crema y mantequilla y como determinan la calidad final del producto. Despertar interés por nuevas tecnologías involucradas en productos "niche".
6	UNIDAD V. ● Productos fermentados: Productos y procesado ● Aspectos físicos, químicos y microbiológicos involucrados en la fermentación	Aprender los procesos físicos y químicos ocurridos en la elaboración de productos fermentados.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
6	UNIDAD VI. - Quesos: clasificación de variedades - Elaboración: Aspectos y físicos del proceso de coagulación ácida y enzimática - Producción del sabor y textura durante la maduración	Aprender los cambios físicos y químicos ocurridos durante el proceso de coagulación y maduración y como determinan la textura y sabor del queso.
6	UNIDAD VII. - Helados de crema o "Ice cream" - Composición e ingredientes - Procesado: Ingredientes y su funcionalidad en los procesos físicos involucrados.	Aprender la funcionalidad de cada ingrediente durante el proceso de elaboración de helados de crema y como determinan la calidad final del producto.
6	UNIDAD VIII. - Control de calidad en la elaboración de productos lácteos - HACCP en la industria de lácteos	Familiarizarse con las pruebas analíticas usadas en el control de la calidad de los productos lácteos en la industria. Aprender por medio de un ejemplo el concepto de HACCP en la industria de lácteos.
36	UNIDAD IX. - Práctica: Pasteurización de leche - Práctica: Elaboración de crema - Práctica: Elaboración de queso - Práctica: Elaboración de yoghurt - Visita a planta a observar producción de helado	Aprender la funcionalidad de cada ingrediente durante el proceso de elaboración y como determinar la calidad final del producto. Familiarizarse con las pruebas analíticas usadas en la industria en el control de la calidad de los productos lácteos. Aprender por medio de un ejemplo el concepto de HACCP en la industria de lácteos.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

El alumno será constantemente estimulado a complementar su conocimiento adquirido en el curso por medio de la lectura de artículos de publicación reciente en revistas relacionadas al tema.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Fox, P. and McSweeney, P. (2003). *Advanced dairy chemistry. Vol. 1 Proteins. Parts A & B*. 3rd. Edition. New York. Kluwer Academic Plenum Publishers.
- Fox, P., Guinee, T., Cogan, T. and McSweenwy, P. (2000). *Fundamentals of cheese science*. Aspen Publication. Gaithersburg, Maryland.
- Fox, P. (1995). *Advanced dairy chemistry. Vol. 2 Lipids*. London. Chapman & Hall.
- Fox, P. (1997). *Advanced dairy chemistry. Vol. 3. Lactose*. London. Water, Salts & Vitamins. Chapman & Hall.
- Spreer, E. (1995). *Milk and dairy products technology*. New York. Marcel Dekker, Inc.
- Tamime, A. and Robinson, R. (1991). Yoghurt science and technology. New York. CRC Press.

Revistas periódicas a consultar:

- International Dairy Journal
- Journal of Dairy Science

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

2 Exámenes parciales	70%
Prácticas y reportes:	30%
TOTAL	100 %

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Tecnología de los alimentos
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dr. Aarón F. González Córdova
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O AREA:	Asignatura Optativa	5. CLAVE:	9156			
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			4	2	6	10

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	64 hrs teóricas y 32 hrs prácticas = Total 96 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

El estudiante describirá los aspectos fundamentales del procesamiento y la conservación de alimentos. Analizará las operaciones típicas que se emplean en los procesos de transformación de alimentos desde un punto de vista bioquímico, fisicoquímico y tecnológico. Realizará una propuesta de investigación relacionada con el procesamiento de alimentos y desarrollará una actitud crítica y ética respecto al desarrollo de la investigación y la tecnología de alimentos para la solución de problemas sociales.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

El contenido del curso de posgrado, se enfoca a estudios de alimentos, la producción de los mismos o de los seres vivos que los consumen.
Por lo tanto, es importante conocer los métodos de conservación de estos alimentos, para prolongar su vida de anaquel y es necesario para los estudiantes del programa que aprendan los distintos desarrollos tecnológicos que se emplean.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
6	UNIDAD I. INTRODUCCIÓN. 1.1. Conservación de alimentos 1.2. Alteraciones microbiológicas de los alimentos 1.3. Alteraciones bioquímicas de los alimentos 1.4. Características sensoriales de los alimentos	El alumno conocerá la importancia de la conservación de un alimento para prolongar su vida de anaquel.
8	UNIDAD 2 MATERIA PRIMA 2.1 Frutas 2.2 Hortalizas 2.3 Granos 2.4 Recolección, manipulación y transporte 2.5 Selección, lavado, cortado y escaldado 2.6 PRÁCTICA DE LABORATORIO.	El alumno conocerá las características físicas, químicas y nutricionales de algunas materias primas que pueden utilizarse para la elaboración de un producto alimenticio.
6	UNIDAD 3 CONSERVACIÓN POR CALOR 3.1 Enlatado 3.2 Botellas plástico y recipiente de vidrio 3.3 PRÁCTICA DE LABORATORIO.	El alumno conocerá las características físicas y químicas, llenado, líquido de relleno, evacuación y cerrado, esterilizado, enfriamiento y almacenamiento de los recipientes que se utilizan para la conservación de los alimentos aplicando calor.
10	UNIDAD 4 CONGELACIÓN 4.1 Introducción 4.2 Proceso de congelación 4.3 Materiales para el envasado de productos congelados 4.4 Almacenamiento y distribución	El alumno conocerá los principios de la refrigeración y congelación, tipos de congeladores (contacto directo e indirecto), materiales de envasado, almacenamiento y transporte de los alimentos congelados.
8	UNIDAD 5. DESHIDRATACIÓN. 5.1 Introducción. 5.2 Procedimientos de deshidratación. 5.3 Influencia del deshidratado sobre el	El alumno conocerá los distintos métodos y equipos que se emplean en la deshidratación de los alimentos. Además, la

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
	valor nutritivo del alimento. 5.4 PRÁCTICA DE LABORATORIO.	importancia de la conservación de las propiedades nutritivas de los productos por este método.
6	UNIDAD 6. OTROS MÉTODOS DE CONSERVACIÓN. 6.1 Productos fermentados 6.2 Productos encurtidos 6.3 El azúcar como conservadores 6.4 Irradiación 6.5 Aditivos químicos 6.6 PRÁCTICA DE LABORATORIO.	El alumno conocerá los principios y equipos que se utilizan en la conservación de un alimento cuando se le agrega productos fermentados, encurtidos, azucares y aditivos químicos y aplicando irradiación.
4	UNIDAD 7 TÉCNICAS DE ALMACENAMIENTO PARA LA CONSERVACIÓN DE ALIMENTOS 7.1 Enfriamiento y almacenamiento en refrigeración 7.2 Almacenamiento en ambientes con atmósfera modificada	El alumno conocerá la importancia de almacenar los productos perecederos, la forma y tipo de almacenamiento, para prolongar la vida de anaquel de estos.
6	UNIDAD 8 VIDA DE ANAQUEL Y PRESENTACIÓN DE LOS ALIMENTOS 8.1 Factores físicos 8.2 Factores químicos 8.3 Tabla nutrimental 8.4 Análisis Sensorial 8.5 PRÁCTICA DE LABORATORIO.	El alumno conocerá los factores físicos y químicos que se desarrollan durante la vida de anaquel de un producto. Además la importancia de la elaboración de la información nutricional del alimento que se elabora y su aceptabilidad en el mercado.
16	UNIDAD 9 ANÁLISIS PROXIMAL Y NUTRICIONAL DE LOS ALIMENTOS 9.1 Determinación de humedad, cenizas, carbohidratos, fibra cruda, proteína y grasa. 9.2 pH, acidez titulable, sólidos solubles totales y actividad de agua (Aw). 9.3 Determinación de minerales y vitamina C 9.4 PRÁCTICA DE LABORATORIO EN VARIAS SESIONES.	El alumno conocerá y desarrollará las técnicas para elaborar una tabla nutrimental del alimento que ellos realizarán en el curso.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

El alumno se capacitará en el manejo de información sobre la composición de alimentos, a través de revistas y libros de divulgación científicos, así como en el uso de base de base de datos de organismos nacionales e internacionales que rigen la producción de alimentos, sus componentes y el aporte energético de los mismos.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Desrosier, N.W. (2000). *Conservación de Alimentos*. Editorial Continental.
- Ronal S. K., Sawyer, R. y Egan, H. (2002). *Composición y análisis de alimentos de Pearson.* 3ra Ed. New York, EEUU.
- Dekker, M. (1976). *Food Chemistry, Owen Fennema*. 3ra Ed., New York, EEUU. Inc.
- Kader, A. (2002). *Postharvest Technology of Horticultural Crops*. 3ra. Ed. California, EEUU. UC Davis ANR.

Revistas especializadas:
- Food Technology
- Food Chemistry
- Journal of Food Science
- Journal of Agricultural and Food Chemistry

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Exámenes parciales:	40%
Proyecto de semestre:	35%
Presentación oral:	25%
TOTAL	100 %

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Tecnología de materiales de envases
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dr. Tomás Madera Santana
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O ÁREA:	Asignatura optativa (Tecnología de alimentos)	5. CLAVE:	9162			
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			3	2	5	8

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	48 horas teóricas y 32 horas prácticas = Total 80 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

El alumno adquirirá conocimientos sobre los materiales utilizados en la fabricación de envases y embalajes para los alimentos, se hará énfasis en sus características, propiedades, efectos y su influencia en nuestro medio ambiente.
Identificará y conocerá las propiedades fisicoquímicas de los diferentes materiales de envases tanto tradicionales como de vanguardia, que permitan la conservación de los alimentos tanto frescos como procesados.
Conocerá la importancia de los materiales para el diseño del contenedor óptimo para la conservación de cada alimento y evitar las pérdidas del valor nutritivo y económico del mismo.
Asimismo, discernirá entre las ventajas y problemas que presentan ciertas tecnologías y materiales de envase en la conservación y comercialización de alimentos, con el fin de seleccionar y aplicar el más adecuado a los productos y procesos.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

Que el alumno conozca la importancia y las propiedades de los materiales utilizados de un envasado adecuado para proteger, conservar, mantener o modificar las características de alimentos o productos alimenticios de diferente composición. Además, de aprender los principios de permeabilidad de las películas a los gases y su efecto en la calidad del alimento envasado. Conocer el comportamiento térmico de los plásticos y su uso como envase de alimentos procesados o bien en hornos de microondas. Reconocer el futuro de los envases para alimentos: materiales activos, biodegradables e inteligentes.
Esta asignatura tiene una especial importancia en la formación de recursos humanos en el área de conservación de la calidad de los alimentos. Cumpliendo de esta manera, con los objetivos del programa que son el de forjar personal altamente capacitado que contribuyan al desarrollo de la Ciencia y Tecnología, y además colaboren en la solución de problemas relacionados con la producción, manejo y comercialización de alimentos.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
6	**UNIDAD I.** **INTRODUCCIÓN.** Materiales de envase y embalaje: materiales tradicionales. 1.1. Envases de vidrio. 1.1.1 Naturaleza, características y propiedades del vidrio para envases alimentarios. Botellas y tarros industriales. 1.2 Envases de origen celulósico. 1.2.1 Papel y cartón para envases. Naturaleza, propiedades y uso. 1.2.2 Cartón ondulado: estructura y clasificación. Uso como material de envases. 1.3 Envases metálicos: hojalata, acero y aluminio. 1.3.1 Naturaleza y características de los materiales metálicos. 1.3.2 Recubrimientos orgánicos para la protección y decoración de los envases metálicos. 1.3.3 Fabricación de envases metálicos y nuevos desarrollos. 1.4 Envases de plástico y su énfasis en materiales biodegradables.	El alumno conocerá los materiales tradicionales y actualmente en uso para fabricar envases de alimentos. Que el estudiante conozca las reacciones básicas en las que se basa el deterioro de los alimentos y sea capaz de determinarlas. Que sea capaz de diseñar un envase adecuado para disminuir la velocidad de las reacciones de deterioro críticas para determinado alimento.
14	**UNIDAD II.** **ESTUDIOS DE LOS MATERIALES POLIMÉRICOS QUE SE UTILIZAN COMÚNMENTE EN ENVASES DE ALIMENTOS.** 2.1 Estructura, formulación y aplicaciones. 2.1.1 Clasificación de los polímeros. 2.2 Introducción a las Propiedades químicas de los materiales poliméricos utilizados para envases. 2.2.1 Combinaciones de materiales para optimizar el envase. 2.2.2 Mezclas y miscibilidad de polímeros. 2.3 Principios de espectroscopia infrarroja. 2.3.1 Identificación de materiales poliméricos por espectroscopia infrarroja.	El estudiante conocerá los polímeros utilizados en envases de alimentos, mediante su identificación, propiedades y aplicaciones.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
	2.4 Plásticos de uso común para envases: Materiales simples y complejos.	
15	**UNIDAD III.** **PROPIEDADES FISICAS DE LOS MATERIALES POLIMERICOS UTILIZADOS COMO ENVASE DE ALIMENTOS.** 3.1 Introducción a las propiedades físicas de los materiales poliméricos. 3.1.1 Relación masa y volumen de los polímeros. 3.1.2 Propiedad de flujo: viscosidad y reología. 3.1.3 Propiedades mecánicas de los polímeros. 3.1.4 Normas internacionales de caracterización física de los materiales poliméricos para envases.	El estudiante será capaz de conocer las técnicas y procedimientos para la determinación de las propiedades físicas de los materiales poliméricos utilizados en envases de alimentos.
10	**UNIDAD IV.** **PROPIEDADES TÉRMICAS DE LOS MATERIALES DE ENVASE.** 4.1 Procesamiento y calentamiento de alimentos envasados, hornos de microondas y susceptores. 4.2 Determinación de características térmicas de materiales poliméricos de envase por medio de calorimetría diferencial de barrido. 4.3 Comportamiento de los materiales poliméricos utilizados en envases, en función de la temperatura.	El estudiante conocerá las propiedades térmicas de los materiales de envase y su aplicación durante el procesamiento y calentamiento de los alimentos.
20	**UNIDAD V.** **TECNICAS DE TRANSFORMACION DE MATERIALES POLIMERICOS**. 5.1 Envases de materiales poliméricos: tipos de envases y técnicas de fabricación. Generalidades. 5.2 Envases flexibles. Proceso de obtención de películas. Extrusión, co-extrusión, laminación, termoconformado. 5.3 Envases rígidos. Moldeado. Extrusión-Soplo. Inyección-Soplo, etc.	El estudiante conocerá de las diferentes técnicas de procesamiento de los materiales poliméricos, que permiten la obtención de un envase para alguna aplicación particular.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
	5.4 Formación de cierres termosellados. 5.5 Evaluación de la hermeticidad en envases termosellados.	
15	**UNIDAD VI.** **PROCESOS DE DIFUSIÓN DE GASES Y VAPORES A TRAVÉS DE ENVASES.** 6.1 Generalidades del mecanismo de transferencia de masa en los sistemas: Envase-Alimento-Entorno. 6.2 Conceptos generales de permeabilidad (oxígeno, vapor de agua, bióxido de carbono). 6.2.1 Influencia de la temperatura y humedad relativa en las propiedades barrera. Materiales higroscópicos. 6.3 Determinación de la permeabilidad al vapor de agua de películas de diferentes polímeros y diferentes espesores. 6.4 Evaluación de la permeabilidad de aromas al interior o al exterior del producto envasado.	El estudiante conocerá los procesos de transferencia de masa (gases y vapores) a través de los envases y el efecto que éstos tienen en la conservación de la calidad de los alimentos.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:
Durante este curso el estudiante conocerá los diferentes tipos de materiales de envase, como identificarlos, caracterizarlos y determinar sus propiedades.
Aprenderá sobre las propiedades físico-químicas que los materiales poliméricos presentan, así como de los beneficios que estas presentan al ser utilizados como materia prima para elaboración de envases en alimentos.
Identificará y conocerá las diferentes técnicas utilizadas a escala laboratorio e industrial para el procesamiento de un material polimérico para envase de alimentos. Además, se familiarizará con la teoría y práctica que sustentan a los procesos de transferencia de masa (gases y vapores) en los envases y el efecto que estos tienen en la conservación de los alimentos.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Robertson, G. (1993). *Food Packaging: Principles and Practice*. New York, EUA. Marcel Dekker.
- Robertson, G. (2006). *Food Packaging: Principles and Practice*. 2ª edición, New York, EUA CRC, Taylor & Francis.
- Hanlon, J., Kelsey, R. y Forcinio, H. (1998). *Handbook of Package Engineering*. 3d. Ed. USA. Technomic Publishing, Co. Inc. Lancaster.
- Brown, W. (1992). *Plastics in Food Packaging: Properties, Design and Fabrication*. NewYork, EUA. Marcel Dekker,
- Mathlouthi, M. (1994). *Food Packaging and Preservation*. Chapman and Hall.
- Ahvenainen, R. (2003). *Novel Food Packaging Techniques*. Woodhead Publishing Ltd. Cambridge, RU.
- Crank, J. (1975). (reimpreso 2004). *The mathematics of diffusion*. Oxford Science Publications. Oxford, UK.
- Vergnaud, J. y Rosca. I. (2006). *Assessing Food Safety of Polymer Packaging*. Smithers RAPRA Technology Lim.
- Wunderlich, B. (2005). *Thermal analysis of polymeric materials*. Springer-Verlag.
- Thomas, S. y Yang, W. (2009). *Advances in Polymer processing: From macro to nano-scales*. Woodhead Publishing Limited.
- Ramos, L. (1993). *Extrusión de plásticos*. *Principios Básicos.* Editorial Limusa. México, D.F., México.
- Morton, J., (1993). *Procesamiento de plásticos*. México, D.F., México. Editorial Limusa.
- Noriega, M. y Rauwendaal, C. (2001). *Troubleshooting the extrusion process*. Alemania. Carl Hanser Verlag. Munich.
- Carraher C. (2009). *Introduction to Polymer Chemistry*. Second Edition. CRC Press Group.
- Zimmerman, C. and Koros, W. (2003). *Transport and Barrier Properties*. Comprehensive Desk Reference of Polymer Characterization and Analysis. New York, NY. Ed. R. F. Brady, Chapter 25, Oxford University Press-USA.
- Tadmor Z., Gogos, C. (2006). *Principles of Polymer Processing*. SPE Technical Volume. John Wiley & Sons, Inc. Interscience. Segunda Edición.

Publicaciones periódicas:

- Packaging Technology and Science, Journal of Food Protection, Journal of Food Science, Journal of Food Processing Engineering, Journal of Food Technology, Journal of Food Engineering.

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Prácticas	33%
Exámenes	33%
Seminarios	17%
Participación en clase	17%
TOTAL	100**%**

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Envasado de alimentos y vida de anaquel
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dra. Herlinda Soto Valdez
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O ÁREA:	Asignatura optativa (Tecnología de alimentos)	5. CLAVE:	9163			
6. SERIACIÓN:	(9162) Tecnología de materiales de envases	7.	HTS	HPS	THS	C
			3	2	5	8

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	60 horas teóricas y 20 horas prácticas = Total 80 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

Que el alumno adquiera conocimientos sobre la importancia de la etapa del envasado de alimentos desde el punto de vista de las características del producto alimenticio, proceso a que es sometido y vida de anaquel esperada. Utilizará los conocimientos adquiridos en el curso de Tecnología de Materiales para Envase para aprender a seleccionar el envase más adecuado para determinado alimento. Además, se estudiarán las bases de las tecnologías térmicas para la conservación de alimentos así como las nuevas tecnologías no-térmicas y el papel que los envases juegan al aplicar estos tipos de tecnologías.

Otro objetivo es conocer los principios de las reacciones de deterioro de los alimentos, su cinética y aplicación en la determinación de estudios de vida de anaquel. Conocerá la importancia del envase en la vida de anaquel de los alimentos.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

Que el alumno conozca la importancia de un envasado adecuado para proteger, conservar, mantener o modificar las características de alimentos o productos alimenticios de diferente composición. Que aplique los conocimientos adquiridos en el curso de materiales de envase y los relacione con el efecto en la calidad del alimento envasado. Que aprenda a deducir las consecuencias de interacción positivas y negativas entre los envases y los alimentos. Que aprenda el papel de los envases en la aplicación de tecnologías convencionales de conservación de alimentos y de las nuevas tecnologías.
Al igual que la asignatura de Tecnología de Materiales para Envase, ésta tiene una especial importancia en la formación de recursos humanos en el área de conservación de la calidad de los alimentos. Con esto se cumple con los objetivos del Programa que son forjar personal altamente capacitado para que contribuya al desarrollo de la ciencia y tecnología de alimentos y que colabore en la solución de problemas relacionados con producción, manejo y comercialización de alimentos.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
5	UNIDAD I. INTRODUCCIÓN. 1.1 Envasado de alimentos. Consideraciones para escoger el envase más adecuado de acuerdo a la composición del alimento, el proceso a que va a ser sometido y la vida de anaquel deseada.	Que el alumno conozca el criterio que se debe tener para escoger el envase más adecuado para determinado alimento.
10	UNIDAD II. CAUSAS DE DETERIORO DE LOS ALIMENTOS. 2.1 Reacciones de deterioro. 2.1.1 Químicas. 2.1.2 Físicas. 2.1.3 Biológicas. 2.2 Determinación de la cinética de las reacciones de deterioro. 2.2.1 Reacciones de orden cero. 2.2.2 Reacciones de primer orden. 2.2.3 Crecimiento microbiano. 2.3 Efecto de la temperatura 2.4 Efecto de la humedad.	Que el estudiante conozca las reacciones básicas en las que se basa el deterioro de los alimentos y sea capaz de determinarlas. Que sea capaz de diseñar un envase adecuado para disminuir la velocidad de las reacciones de deterioro críticas para determinado alimento.
15	UNIDAD III. ENVASADO DE ALIMENTOS. 3.1 Envasado de productos hortofrutícolas. 3.2 Envasado de cereales y sus productos. 3.3 Envasado de productos cárnicos. 3.4 Envasado de productos marinos. 3.5 Envasado de productos lácteos. 3.6 Envasado de bebidas.	Que el estudiante conozca los sistemas de envase utilizados para los diferentes tipos de alimentos y cómo influyen en el diseño del envase adecuado.
20	UNIDAD IV. VIDA DE ANAQUEL. 4.1 Conceptos de vida de anaquel de alimentos. 4.2 Factores críticos que influyen en la vida de anaquel. 4.2.1 Temperatura. 4.2.2 Humedad relativa y actividad de agua. 4.2.3 Iluminación. 4.2.4 Importancia del envase y sus	Que el estudiante conozca las los conceptos de vida de anaquel de los alimentos y aprenda prácticamente sobre su determinación y predicción

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
	propiedades. 4.3 Determinación y predicción de la vida de anaquel. 4.3.1 Vida de anaquel acelerada. 4.3.2 Concepto y utilización del Q_{10}. 4.3.3 Modelos de predicción. 4.3.4 Deterioro por crecimiento microbiano.	
10	UNIDAD V. COMPATIBILIDAD ENTRE EL ENVASE Y EL TIPO DE PROCESAMIENTO APLICADO AL PRODUCTO ALIMENTICIO. 5.1 Procesos térmicos. 5.1.1 Proceso aséptico. 5.1.2 *Sous vide* (cocción al vacío). 5.2 Atmósferas modificadas. 5.3 Irradiaciones. 5.4 Altas presiones hidrostáticas. 5.5 Microondas.	Que el estudiante conozca los procesos convencionales y no-convencionales, para procesar alimentos, en los que el envase es crítico para su aplicación. Que relacione las condiciones de procesamiento con las propiedades requeridas por los materiales de envase.
10	UNIDAD VI. INTERACCIONES ENTRE EL ENVASE Y EL ALIMENTO. 6.1 Migración de compuestos químicos del envase hacia el alimento. 6.1.1 Tipos de migración. 6.2 Teoría de la difusión. 6.2.1 Leyes de Fick aplicadas a difusión en envases. 6.2.2 Coeficiente de partición y coeficiente de difusión. 6.3 Migración de residuos de polimerización y aditivos. 6.4 Toxicidad de los migrantes y su efecto en la salud pública. 6.5 Reglamentaciones y recomendaciones existentes en países desarrollados.	Que el estudiante conozca las interacciones entre los alimentos y los diferentes materiales de envase. Que conozca la teoría de la migración y sus efectos en la calidad sanitaria de los alimentos. Que conozca las legislaciones que regulan la comercialización de los materiales de envase y los alimentos envasados.
10	UNIDAD VII. ENVASES ACTIVOS. 7.1 Utilización de las interacciones entre el envase y el alimento con fines positivos.	Que el estudiante conozca los desarrollos en envases activos y los aditivos o aditamentos que los hacen "activos".

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
	7.2 Envases activos antioxidantes. 7.3 Absorbedores/secuestradores de oxígeno. 7.4 Envases activos antimicrobianos. 7.5 Sistemas eliminadores de etileno. 7.6 Envases inteligentes.	

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

Durante este curso el alumno conocerá la compatibilidad de los alimentos con los diferentes materiales de envase y con los tratamientos de conservación aplicados. Aprenderá sobre las causas de deterioro de los alimentos y sobre estudios de vida de anaquel. Aprenderá sobre las teorías de migración, sobre la situación de este tópico en países desarrollados y el efecto que este fenómeno puede tener en la salud pública. Conocerá la parte positiva del uso de aditivos en envases "activos". Además, se familiarizará con las técnicas para identificar los posibles migrantes y para determinar migración.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Robertson, G.L. (1993). *Food Packaging: Principles and Practice*. New York, EUA. Marcel Dekker.
- Robertson, G.L. (2006). *Food Packaging: Principles and Practice*. 2ª edición, New York, EUA. CRC, Taylor & Francis.
- Robertson, G.L. (2010). *Food Packaging and Shelf Life.* New York, EUA. Taylor & Francis.
- Mathlouthi, M. (1994). *Food Packaging and Preservation*. Chapman and Hall.
- Rooney, M.L. (1995). *Active Food Packaging*. Chapman And Hall. Glasgow, U.K.
- Ahvenainen, R. (2003). *Novel Food Packaging Techniques*. Woodhead Publishing Ltd. Cambridge, RU.
- Brody A.L., E.R. Strupinsky y L.R. Kline. (2002). *Active packaging for food applications*. Boca Raton, EUA. CRC Press LLC.
- Catalá, R. y Gavara, R. (2002). *Migración de componentes y residuos de envases en contacto con alimentos*. Valencia, España. Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos.
- Crank, J. 1975 (reimpreso 2004). *The mathematics of diffusion*. Oxford, UK. Oxford Science Publications.
- Man, C.M.D. y Jones, A.A. (1999). *Shelf life evaluation of foods.* Gaithersburg, MA, EUA. Aspen Publishers.
- Barbosa-Cánovas, G.V. (1998). *Non-thermal preservation of foods*. New York, USA. Marcel Dekker.
- Barbosa-Cánovas, G.V., Tapia, M.S., Cano, M.P. (2005). *Novel Food Processing Technologies*. Marcel Dekker. New York, USA.
- *Periodicals publications*: Packaging Technology and Science, Food Additives and Contaminants, Journal of Food Protection, Journal of Food Science, Journal of Food Quality, Journal of Food Safety, Journal of Food Processing Engineering, Journal of Food Technology, Journal of Food Engineering.

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Prácticas	33 %
Seminarios	17 %
Participación en clases	17 %
Exámenes	33 %
TOTAL	100 %

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Antioxidantes en alimentos
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dr. Gustavo A. Aguilar González
3. PROGRAMA	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O ÁREA:	Asignatura optativa	5. CLAVE:	9165			
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			4	0	4	8

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	64 horas teóricas = Total 64 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

Dar a conocer al estudiante los conceptos básicos y fundamentos de los antioxidantes presentes en los alimentos, así como su biosíntesis, funciones y mecanismos de acción. Asimismo promover en el estudiante, una actitud de ética, responsabilidad y trabajo colaborativo en las actividades desarrolladas durante el curso.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

Este curso esta relacionado con los objetivos generales del posgrado, y constituye un tema de gran relevancia en la actualidad pues permite dar a conocer el papel que tienen los antioxidantes en el área de ciencia y tecnología de alimentos. Se abordan aspectos básicos de los antioxidantes, como bioquímicos, tecnológicos y nutricionales. Además, la relación que tienen los antioxidantes en la conservación de alimentos y en la salud, hacen esta clase más atractiva para que los estudiantes; de tal manera que se conozca más en detalle del papel de los antioxidantes en la conservación de los alimentos y sus efectos en el estatus nutricional de los mismos.

Los compuestos antioxidantes se encuentran presentes en alimentos de origen vegetal y animal, por lo que es importante conocer las interacciones que existen entre ellos, en los diferentes sistemas alimenticios. Se dará a conocer el papel de estos antioxidantes en sistemas modelos de origen vegetal y animal

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
8	**INTRODUCCION.** 1. **Estrés oxidativo.** Definición. 1.1.1. Tipos de estrés. 1.1.2. Estrés por alta y baja temperatura. Irradiación. 1.1.3. Procesamiento. 1.1.4. Principales Especies reactivas de oxígeno (ERO). 1.3. Diferencias de términos: Radicales libres 1.3.1. Oxígeno, súper óxido, hidroxilo, peróxido, etc. 1.4. Principales constituyentes 1.5. Factores que influyen en la formación de ERO y radicales libres: Fuentes endógenas y exógenas. 1.6. Homeostasis REDOX 1.7. Efecto de nutrientes en la producción de EROs	Dar a conocer al estudiante el estrés al que es sujeto un tejido vegetal, los metabolitos que se producen, su eliminación y cómo se altera por condiciones adversas bajo diferentes tipos de estrés.
8	**2. Agentes antioxidantes.** 2.1. Definición y Clasificación 2.1.1. Principales fuentes 2.2. Fundamentos de su acción: en medio lipídico y acuoso 2.3. Clásicos: Vit. E, C, carotenos, fenoles y flavonoides oligoelementos, otros 2.4. Sinergismo entre estos compuestos 2.5. Reacciones más comunes 2.6. Mecanismos y modo de acción 2.7. Comportamiento en sistemas biológicos 2.8. Absorción y biodisponibilidad.	Conocer los principales antioxidantes presentes en los tejidos vegetales y el papel que juega cada uno en sistemas biológicos.
8	**3. Sistema antioxidante enzimático** 3.1. Enzimas y cofactores 3.2. Metabolitos 3.3. Interacción 3.4. Productos finales de degradación 3.5. Métodos de inducción, en precosecha y poscosecha 3.6. Inactivación del sistema enzimático 3.6.1. Tratamientos térmicos y químicos.	Conocer a detalle el sistema antioxidante enzimático, reacciones que se llevan a cabo para la detoxificación de los radicales libres y factores externos que lo pueden activar o en su caso suprimir.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
4	**4. Métodos para medir la capacidad antioxidante. Principios y aplicaciones.** 4.1. DPPH 4.2 TEAC 4.3 ORAC 4.4 FRAP 4.5 b-caroteno 4.6. OTROS (*In vivo*), LDL, oxidación de DNA, Hemólisis, etc.	Dar a conocer el principio básico de cada las técnicas mas comúnmente utilizadas para la evaluación de la capacidad antioxidante en alimentos
8	**5. Antioxidantes y Alimentación** 5.1. Presencia de Antioxidantes en los alimentos 5.1.1. Cómo se encuentran? libres o conjugados 5.2. Formas de conservarlos bioquímicamente activos 5.3. Métodos de cocción más recomendables en los alimentos y su efecto en sus niveles 5.4. Mejor uso en la dieta diaria. Alimentos frescos vs procesados	Que el estudiante diferencie de una manera clara, los distintos tipos de antioxidantes presentes en alimentos y los principales beneficios que representan en la salud.
8	**6. Fitoquímicos y Antioxidantes** 6.1. La Revolución de los fitoquímicos 6.2. Relación entre los fitoquímicos y los antioxidantes 6.3. Otros fitoquímicos de importancia 6.4. Flavonoides: familias que los componen 6.5. Efectos potenciales de estos compuestos 6.6. Presencia en los alimentos	Que el estudiante diferencie el papel de los antioxidantes y fotoquímicos en la calidad nutricional de los alimentos y su importancia en las reacciones biológicas.
2	**7.- Otros compuestos con actividad antioxidante.** Fibra, proteínas, carbohidratos, metales, entre otros.	Que el estudiante conozca que existen otros compuestos diferentes a los tradicionales que tienen actividad antioxidante muy específica para reacciones vitales de los tejidos vivos.
2	**8. Alimentos Antioxidantes y salud.** 8.1. En las enfermedades cardiovasculares 8.2. En el cáncer 8.3. En la diabetes y la obesidad	Que el estudiante conozca el papel que juegan los antioxidantes en las enfermedades críticas más

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
	8.4. Para la longevidad 8.5. Actividad antiproliferativa 8.6. Actividad antimicrobiana	comunes que padece la población hoy en día.
8	**9. Antioxidantes en la industria de los alimentos** 9.1. Antioxidantes naturales y modo de acción 9.2. Origen de los antioxidantes naturales: aceites de origen vegetal, animal y microbiano 9.3. Preparación de los antioxidantes naturales 9.4. Funcionalidad de los antioxidantes naturales durante el procesado de los alimentos. 9.5. Alimentos que requieren de antioxidantes para preservar su calidad. 9.6. Pérdida de la capacidad antioxidante por efecto de los tratamientos térmicos 9.7. Aplicaciones prácticas en frutas y vegetales frescos, mínimamente procesados y tratados térmicamente.	Dar a conocer el uso y aplicaciones de los antioxidantes como conservadores en la industria de los alimentos.
2	**10.- Suplementos Alimenticios**. 10.1. Productos comerciales. 10.2. Responsabilidades 10.3. Beneficios reales	Hacer una evaluación real y objetiva de las ventajas que tienen los suplementos alimenticios a base de extractos de plantas, frutas y animales, que se comercializan en México y a nivel mundial.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

Participación de los estudiantes en desarrollar un trabajo relacionando los antioxidantes con el área de conocimiento de su trabajo final. En caso de no existir una relación cercana, proponer un tema de trabajo de actualidad, novedoso e interesante que se relacione con las líneas de investigación de la Coordinación de Tecnología de Alimentos de Origen Vegetal y/o Animal.

El programa incluye la revisión de artículos científicos y posterior discusión en grupo, así como la escritura de un documento (review) sobre un tema de la clase para enviarse a una revista de divulgación, preferentemente indizada.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Mills, S. (2008). *Natural Herbal Remedies & Antioxidant Vitamin*. USA.Wonders (Kindle Edition). ASIN B001KYEE7A.
- Shahidi, F. (2007). *PHOTOCHEM®* for determination of antioxidant capacity of plant extracts. In: Shahidi, F. and Ho, C-T. (eds)., *Antioxidant Measurement and Applications*, ACS Symposium Series No. 956, 140-158. Washington, DC: American Chemical Society.
- Shahidi F. and Naczk, M. (2004). *Phenolics in food and nutraceuticals*. Florida, USA. Boca Raton. CRC Press. pp. 558.
- Belloso, M. and Fortuny, S. (2009). *Antioxidants. In: Advances in Fresh-cut Fruits and Vegetables Processing*. Taylor and Francis Group LLC. Boca Raton, FL. 392 pp.
- De la Rosa, L., Alvarez, E. and González, G. (2010). *Phytochemicals: Chemistry, nutritional value and stability*. Wiley-Blackwell Publishing.
- González, G., Alvarez, E., De la Rosa, L., Ayala, J. y Olivas, G. (2009). *Aspectos sensoriales y nutricionales de vegetales mínimamente procesados*. Editorial Trillas.
- González, G., Gardea, A. y Cuamea, F. *Nuevas tecnologías de conservación de productos vegetales frescos cortados*. (2005). Logiprint Digital, México (editorial). ISBN 968-5862-06-0. Pp.1-566
- Shahidi, F. (1997). *Natural Antioxidants: Chemistry, Health Effects, and Applications*; (Shahidi, F., Ed).; AOCS Press: Champaign, IL, USA.
- Shahidi, F. (2000). *Antioxidants in food and food antioxidants*. Nahrung 44: 158-63.

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Primer examen parcial (temas 1, 2, 3)	20%
Segundo examen parcial (temas 4, 5, 6)	20%
Tercer examen parcial (temas 7, 8) 20%	
Cuarto examen parcial (temas 9 y 10)	20%
Trabajo final *	20%
TOTAL	100%

Trabajo final: El estudiante formará un equipo de trabajo para llevar a cabo una revisión de literatura de un tema específico sobre antioxidantes. El grupo se organizará desde el principio del curso con alguno de los profesores involucrados en él, para poder cumplir con esta tarea.

Para poder optar al 20% correspondiente al trabajo final, el alumno deberá de haber enviado su trabajo a una revista indizada antes de que termine el semestre en curso. En caso contrario el alumno no se hará acreedor de este porcentaje.

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

DRA. HERLIINDA SOTO VALDÉZ

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Estadística cualitativa introducción y aplicación
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dra. Miroslava Vivanco Aranda
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O ÁREA:	Asignatura optativa (Tecnología de alimentos)	5. CLAVE:	9174			
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			2	4	6	8

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	32 hrs. teóricas y 64 hrs. prácticas = Total 96 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

Introducir al estudiante en la naturaleza de la estadística cualitativa y su papel en la investigación científica y en las ciencias sociales. Adquirir conocimiento en la operatividad del programa de procesamiento estadístico SPSS (Statistical Package for the Social Sciences). Adquirir habilidades en el análisis e interpretación de datos asistidos por computadoras.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

La materia es optativa dentro del posgrado de CIAD, A.C., ofrece el vínculo entre las áreas biológicas y las ciencias sociales, que actualmente es relevante bajo el enfoque multidisciplinario que es necesario incorporar en los planes de estudio de nuestros estudiantes. Es cada vez más frecuente que tesis con un enfoque biológico incorporen componentes de las ciencias sociales y es por eso que ofrecer en el posgrado estos cursos permite fortalecer el posgrado de nuestra institución.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
20	Introducción a SPSS para windows. Manejo de archivos, nociones y conceptos básicos relacionados al procesamiento estadístico de los datos cualitativos. Preparación de la base de datos, definición de las variables y sus valores asociados. Entrada de datos, transformación y recodificación de datos, selección de datos y grupos de variables.	Caracterizar el paquete estadístico a utilizar.
28	Introducción al análisis estadístico. Qué es y para qué sirve el análisis estadístico cualitativo. - Conceptos básicos: población, muestra, parámetro, estadístico, muestreo, distribución muestral. - Tipos de variables, niveles de medición. - Análisis de datos con SPSS.	Proporcionar información de las características generales del análisis cualitativo y de su utilidad.
48	Análisis estadístico de los datos cualitativos. Distribución de frecuencias. - Medidas de tendencia central. - Medidas de variabilidad. - Medidas de forma de la distribución. - Descripción de variables cualitativas nominales en SPSS - Descripción de variables cualitativas ordinales en SPSS - Descripción de variables cuantitativas de intervalo o razón. Estudio descriptivo de normalidad en SPSS. - Gráficos El contraste de hipótesis. - La estimación de parámetros. - Error Tipo I y II Estadística descriptiva (Tablas de contingencia) Análisis de conglomerados Análisis discriminante Análisis factorial	Adquisición de destrezas para realizar un análisis estadístico cualitativo basado en el manejo del software SPSS para windows

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

Dado que la mayoría de los estudiantes que toman este curso son biólogos o de formación afín, pero no económica o del área de ciencias sociales, el curso se desarrolla proporcionando los elementos generales más importantes de la estadística cualitativa y su aplicación con ayuda del software SPSS.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Ferrán, M. (2001). *SPSS para Windows. Análisis estadístico*. Madrid, España. Mc. Graw-Hill / Interamericana de España, S. A. U. 421 pp.
- García, J., Lara, A.M., Navarrete, E., Rico, N., Román, Y., Ruiz, E. y Sánchez, I.R. (2007). *Técnicas Estadísticas aplicadas en Biología con SPSS*. Editorial Proyecto Sur.
- Visauta, B. (2007). *Análisis Estadístico con SPSS 14. Estadística Básica*. McGraw-Hill.

- Revisión extensiva de artículos científicos del tema, asignados individualmente o por equipo, y discusión en clase.

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

2 exámenes parciales	40%
1 proyecto final	20%
Lecturas, artículos y ejercicios	40%
TOTAL	100%

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Alimentos funcionales
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dr. Gustavo Adolfo González Aguilar
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O ÁREA:	Asignatura optativa (Tecnología de alimentos)	5. CLAVE:	9185			
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			4	0	4	8

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	60 horas teóricas = Total 60 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

Dar a conocer al estudiante las principales propiedades y efectos benéficos de los alimentos funcionales, así como los avances en el desarrollo de estos productos.
De la misma forma, dar a conocer que los alimentos funcionales no sólo incluyen aquellos productos manufacturados, sino también ciertos alimentos tradicionales (granada, arándanos, aceite de oliva, tomate, legumbres, etc.) los cuales contienen componentes con "otras propiedades" beneficiosas para la salud que los avances científicos van descubriendo, más allá de las conocidas desde el punto de vista nutricional clásico.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

El curso será una materia optativa y una continuación de la clase de Antioxidantes en Alimentos y complementará otras que se ofrecen como: Químíca y Bioquímica de alimentos, e Ingeniería y Procesamiento de Alimentos. Se dará a conocer información concerniente a los alimentos funcionales y sus principales efectos benéficos en la salud.
De la misma forma, complementará estudios de nutrición, ingeniería, tecnología y química de alimentos, donde en forma integrada con los diferentes grupos de las diferentes coordinaciones, se llegue a desarrollar alimentos con alto potencial antioxidante y nutricional.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
6	1. **Historia de los alimentos y su evolución** 1.1. Objetivos del curso 1.2. Alimentos y salud 1.3. Degradación de los alimentos saludables 1.4 Cambios en los hábitos de consumo y épocas 1.5 ¿Nutracéuticos o funcionales? 1.6. Mercado de alimentos no saludables (Chatarra) 1.7. La importancia del consumo de frutas y vegetales 1.8 Las nuevas fuentes de compuestos con actividad biológica 1.9. Los suplementos alimenticios. Mitos y realidades 1.10. Tecnologías utilizadas para el desarrollo de nuevos alimentos	Presentar al alumno los objetivos del curso y los diferentes tópicos a tratar en cada tema y subtema. Dar a conocer la actualidad de los alimentos funcionales.
8	**2. Los alimentos funcionales** 2.1 Introducción 2.2. ¿Qué son los alimentos funcionales? 2.3. Principales sectores de la población a quien van dirigidos los alimentos funcionales. 2.4. Los vegetales, cereales y leguminosas como alimentos funcionales. 2.5. Los productos cárnicos y lácteos como alimentos Funcionales. 2.6. Los productos marinos como alimentos funcionales. 2.7. Las bebidas funcionales a base de frutas, hortalizas y cereales. 2.8. Desarrollo y diseño de alimentos funcionales. 2.9. Áreas de aplicación de los alimentos funcionales. 2.10. Conclusiones y perspectivas futuras de los Alimentos Funcionales.	Dar a conocer las principales fuentes de ingredientes de los alimentos funcionales, diseño y aplicaciones.
6	**3. Alimentos nutracéuticos, suplementos alimenticios y plantas medicinales** 3.1. Introducción	Estudiar algunos de los principales ingredientes nutracéuticos y suplementos alimenticios, ventajas y

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
	3.2. Definiciones y diferencias entre nutracéuticos, suplementos alimenticios y alimentos funcionales 3.3.- Principios básicos y cualidades de los alimentos funcionales y nutracéuticos 3.4. Principales fuentes y clasificación de los productos nutracéuticos 3.5.- Las plantas medicinales y compuestos con actividad biológica 3.5. Cuándo y porqué consumir productos nutracéuticos? 3.6. Posibles problemas del consumo inadecuado de nutracéuticos	desventajas.
8	**4. Compuestos bioactivos** 4.1. Componentes bioactivos de frutas y vegetales, y su relación con la salud del consumidor 4.2. Vitaminas y minerales 4.3. Carotenoides 4.4. Esteroles, fitoesteroles, tocotrienoles 4.5. Compuestos fenólicos 4.6. Ácido oleico, linoleico conjugado 4.7. Glucosinolatos 4.8. Oligosacáridos 4.9. Proteínas 4.10. Seleno-Compuestos 4.11. Efecto del procesamiento de alimentos funcionales en sus compuestos bioactivos 4.12. Consideraciones finales	Dar a conocer el impacto que tiene la adición de componentes bioactivos a los nuevos alimentos funcionales, Así como el efecto que tienen los diversos métodos de procesamiento sobre los principales compuestos bioactivos, utilizados para el desarrollo de alimentos funcionales.
4	**5. Fibra** 5.1. Tipos de fibra en los vegetales. 5.2. Composición química y características fisicoquímicas. 5.3. Distribución en los tejidos vegetales. 5.3. Papel de la fibra contenida en los vegetales. 5.4. ¿Cómo influye la fibra en la biodisponibilidad de compuestos con actividad biológica?	Conocer el efecto que tiene la fibra en el diseño de los alimentos funcionales y cómo influye en la biodisponibilidad de los compuestos bioactivos.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
	5.5. Interacciones fisicoquímicas de la fibra con otros compuestos bioactivos. 5.6. Alteración de la biodisponibilidad de nutrientes por la presencia de fibra contenida en vegetales.	
5	**6. Alimentos transgénicos con actividad funcional** 6.1. ¿Qué es un alimento transgénico? 6.2. Papel de la ingeniería genética en el desarrollo de nuevos alimentos 6.3. Alteración de rutas metabólicas de tejidos vegetales 6.4. Incremento del contenido en vitaminas, polifenoles, carotenoides, etc. 6.5. Alimentos transgénicos con mayor biodisponibilidad de hierro o fósforo 6.6. Mejora y tipo de aceites vegetales por ingeniería genética 6.7. Plantas con mejor contenido de fitoquímicos 6.8. Leche transgénica 6.9. Cereales transgénicos 6.10. Alimentos transgénicos de interés funcional 6.11. La comercialización de los alimentos transgénicos funcionales y su aceptación por el consumidor	Dar a conocer al alumno los beneficios saludables de los alimentos transgénicos. Ventajas y desventajas
6	**7. Los productos lácteos** 7.1. Composición química de la leche 7.2 Principales fuentes y factores que influyen en su composición 7.3. Productos lácteos y contribución a la dieta saludable 7.4 Diseño y desarrollo de productos funcionales lácteos. Principios activos 7.5 Productos lácteos y péptidos con actividad biológica 7.6. Mecanismos y modo de acción de los péptidos	Evaluar las propiedades funcionales de los productos lácteos y su papel en el diseño de alimentos funcionales.
5	**8. Prebióticos:** 8.1 Definición, clasificación y principales fuentes.	Dar a conocer las propiedades funcionales que tienen los prebióticos y

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
	Galactooligosacáridos de la leche Trasngalactooligosacáridos. Fructanos:Inulina, frucooligosacáridos y otros fructanos. Otros potenciales prebióticos. 8.2 Efectos fisiológicos de los probióticos sobre la microbiota intestinal. Microbiota intestinal y salud Efecto bifidogénico de los prebióticos Modulación de sistema inmune mucosal Prebióticos e inflamación intestinal Prebióticos y prevención de la infección Otros efectos benéficos asociados a los prebióticos 8.3 Incorporación de prebióticos a los alimentos Estabilidad de los prebióticos a diferentes tratamientos en la producción de alimentos funcionales. Efecto de los prebióticos en la incorporación de fórmulas infantiles.	sus efectos saludables benéficos.
5	**9. Probióticos: Principios y Aplicaciones Prácticas.** 9.1 Definición de Probióticos. 9.2 Mecanismos de acción probiótica. 9.3 Selección de probióticos. 9.4 Principales microorganismos utilizados como probióticos. 9.5 Microflora del tracto gastrointestinal, e interacciones con el huésped. 9.6 Interacción de los probióticos con el sistema inmune asociado a la mucosa intestinal. 9.7 Producción industrial de alimentos con probióticos. 9.8 Probióticos en animales.	Dar a conocer el papel de los probióticos en el diseño de alimentos funcionales y sus efectos en la salud.
5	**10. Desarrollo de nuevos productos alimenticios funcionales.**	Conocer los principales avances de la industria

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
	10.1. Identificación de las principales fuentes 10.2 Transformación de la materia prima 10.3 Desafíos tecnológicos para la industria alimentaria 10.4 Formulación de productos especiales 10.5 Producción a gran escala de alimentos funcionales 10.6 Formas (polvos, cápsulas, líquidos, barras, etc.) 10.7 Efectos de extracción y procesamiento en los compuestos bioactivos	alimentaria para el desarrollo de este tipo de productos, métodos de extracción producción y presentaciones.
2	**11. Futuro Nutracéuticos y alimentos funcionales**.	Dar un panorama general del mercado y comercialización de los nutracéuticos y alimentos funcionales en los distintos mercados de consumo y su futuro.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

Se llevará a cabo sesiones en grupo para discutir temas de actualidad de los alimentos funcionales, cómo han influido los hábitos alimenticios en la demanda de este tipo de alimentos, así como sus principales beneficios en la salud. Los alumnos expondrán y discutirán en grupo el diseño de alimentos funcionales y principales fuentes de los ingredientes utilizados. En este tipo de presentaciones se hará una discusión profunda de cada uno de los temas abordados, donde el maestro junto con los alumnos analizará de una forma crítica la información reciente y novedosa de este tema.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- (2010). *Biotechnology in Functional Foods and Nutraceuticals*. CRC Press. ISBN: 1420087118 | 591 pages
- (2008). *Alimentos Funcionales: Aproximación a una Nueva Alimentación*. (eds). Madrid, España. Aguilera Barca y col. Instituto del Frío.
- Smith, J. and Cherter, E. (2010). *Functional Food Product Development (Hui: Food Science and Technology).* Wiley –Blackwel. Pp 523
- Robert, E. (2006). *Handbook of Nutraceuticals and Functional Foods*. Second Edition (Modern Nutrition). Wildman (Editor) CRC PRESS.
- Arnoldi, A. (2004). *Functional Foods, Cardiovascular Disease and Diabetes*.CRC. ISBN: 1855737353 | 504 pages.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Shi, J., Mazza, G. and Le Maguer, M. (2002). *Functional Foods - Biochemical and Processing Aspects*. . SBN 1-56676-902-7. Vol. 2
- Mazza, M. (1998). *Functional Foods - Biochemical and Processing Aspects*. ISBN 1-56676-487-4
- Wilman, R. (2000). *Handbook of Nutraceuticals and Functional Foods*. ISBN 0-8493-8734-5

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Exámenes parciales (4)	80%
Trabajos y exposiciones	20%
TOTAL	100 %

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Diseño y desarrollo de productos alimenticios
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dra. Alma Rosa Islas Rubio
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O AREA:	Asignatura Optativa (Tecnología de alimentos)	5. CLAVE:	9191			
6. SERIACIÓN: No	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			3	1	4	7

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	48 horas teóricas y 16 h prácticas = Total 64 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

Proveer al estudiante con los conocimientos básicos y adquirir experiencia práctica para desarrollar productos alimenticios, así como fortalecer su entrenamiento y aprendizaje en las disciplinas relacionadas con la ciencia y tecnología de los alimentos.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

Este curso brindará al estudiante la oportunidad de integrar los conocimientos adquiridos en otras materias del postgrado como son nutrición, química y bioquímica de alimentos, microbiología, ingeniería y procesamiento de frutas y hortalizas, envases, polisacáridos y granos para consumo humano, de tal forma que le permitan tener un buen desempeño como estudiante y una carrera profesional exitosa en la ciencia y tecnología de los alimentos.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
2	1. **Introducción al Curso y Proyecto a Desarrollar durante el semestre.** 1.1 Programa del curso, objetivos y evaluación. 1.2 Importancia del desarrollo de nuevos productos alimenticios. 1.3 Origen del desarrollo de nuevos productos alimenticios. 1.4 El papel de la industria, la academia y los consumidores. 1.5 Proyecto "Desarrollo de un Nuevo Producto Alimenticio".	Presentar al alumno los objetivos del curso y los diferentes temas que se abordarán, así como la forma de evaluación del mismo.
4	2. **Aspectos principales a considerar para iniciar el desarrollo de un producto alimenticio** 2.1 Integración del equipo de trabajo. 2.2 Identificación de oportunidades de desarrollo del producto alimenticio. 2.3 Lluvia de ideas 2.4 Estrategias 2.5 Financiamiento/costos	Familiarizar al estudiante con las diversas actividades que se requieren para abordar el desarrollo de un producto alimenticio, desde el punto de vista de la industria y para su proyecto a desarrollar.
3	3. **Primera Sesión de Laboratorio** 3.1 Integración del equipo de trabajo. 3.2 Lluvia de ideas para definir el nuevo producto alimenticio a desarrollar. 3.3 Revisión bibliográfica y definición del producto a desarrollar (Etapa 1 del Proyecto).	Definir cada uno de los equipos de trabajo e iniciar la lluvia de ideas para explorar que tipo de producto alimenticio van a desarrollar.
5	4. **Propiedades físicas de los alimentos** 4.1 Masa, volumen, densidad 4.2 Viscosidad 4.3 Porosidad 4.4 Dureza/Firmeza 4.5 Adhesividad 4.6 Cohesividad 4.7 Gomosidad 4.8 Actividad de agua (Aw) 4.9 Otras propiedades físicas	Dar a conocer y familiarizar al estudiante con las principales propiedades físicas de los alimentos que influirán durante su proceso de elaboración y conocer cuáles de estas características son determinantes para la aceptabilidad del producto.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
3	5. **Segunda Sesión de Laboratorio** 5.1 Medición de masa, volumen y densidad. 5.2 Medición de viscosidad 5.3 Medición de porosidad 5.4 Medición de dureza/firmeza 5.5 Medición de adhesividad 5.6 Medición de cohesividad 5.7 Medición de gomosidad 5.8 Medición de Aw 5.9 Medición de otras propiedades	Familiarizar al estudiante con la medición de las principales propiedades físicas de los alimentos para apoyar la comprensión de los conceptos expuestos en el aula.
16	6. **Materias primas e ingredientes y su funcionalidad en sistemas alimentarios** 6.1 La carne como materia prima para la elaboración de productos alimenticios. 6.2 La leche como materia prima para la elaboración de productos alimenticios. 6.3 Los peces y otras especies marinas para la elaboración de productos alimenticios. 6.4 Las frutas y hortalizas como materia prima para la elaboración de productos alimenticios. 6.5 Los cereales y otros granos como materia prima para la elaboración de productos alimenticios. 6.6 Almidones nativos y modificados. 6.7 Harinas simples y compuestas. 6.8 Concentrados y aislados proteínicos. 6.9 Hidrocoloides 6.10 Emulsificantes 6.11 Estabilizantes 6.12 Fibras y otros polisacáridos 6.13 Aceites y grasas 6.14 Vitaminas y minerales	Dar a conocer al estudiante los distintos tipos de materias primas e ingredientes, así como las distintas interacciones que estos materiales pueden tener en un sistema alimentario. Transmitir al estudiante información relevante en relación a los aspectos a considerar en la elaboración de los distintos tipos de productos alimenticios.
4	7. **Regulaciones de los alimentos** 7.1 Enfermedades transmitidas por alimentos. 7.2 Norma Oficial Mexicana NMX-	Familiarizar al estudiante con las reglamentaciones establecidas para la regulación concerniente a la

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
	SSA-251. 7.3 Buenas prácticas de manufactura 7.4 HACCP 7.5 Otras regulaciones internacionales 7.5.1 FDA 7.5.2 Comunidad Europea 7.5.3 Asia 7.5.4 Japón	producción y comercialización de alimentos.
3	8. **Tercera Sesión de Laboratorio** 8.1 Ensayo del desarrollo del nuevo producto alimenticio (Etapa 2 del Proyecto).	Realizar pruebas preliminares de la elaboración del nuevo producto alimenticio. Cumplir con la etapa 2 del Proyecto.
6	9. **Control de calidad** 9.1. Protección al consumidor y al producto. 9.2. Análisis sensorial en el desarrollo del producto. 9.3. Pruebas de vida de anaquel. 9.4. Diseño para el empaque del producto.	Dar a conocer al estudiante los principios básicos para garantizar que el producto alimenticio no represente riesgos a la salud y que su producción tenga una calidad constante.
4	10. **Etiquetado Nutrimental** 10.1. Importancia de la porción 10.2. Aporte calórico 10.3. Componentes químicos a incluir 10.4. Otros requerimientos del etiquetado.	Familiarizar al estudiante con los requerimientos del etiquetado nutrimental y que comprenda el tipo de información plasmada en las mismas.
7	11. **Cuarta Sesión de Laboratorio** 11.1. Elaboración del prototipo de nuevo alimento. 11.2. Caracterización fisicoquímica del nuevo producto. 11.3. Prueba de aceptabilidad 11.4. Análisis de costos	Terminar el Proyecto de "Desarrollo de un Nuevo Producto Alimenticio", Caracterizar dicho producto y determinar su aceptabilidad y costo.
3	12. **Salida al Mercado** 12.1. Pruebas de mercadeo 12.2. Evaluación de resultados 12.3. ¿Éxito o fracaso?	Familiarizar al estudiante con las pruebas de mercadeo que se pueden implementar para conocer si el producto está listo para lanzarse al mercado.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
	12.4. Replanteamiento 12.5. Ajustes o retiro	Exponer el proyecto y entregar el informe final.
4	13. **Presentación del Proyecto "Desarrollo de un Nuevo Producto Alimenticio" y entrega del informe final.**	

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

Exposiciones en clase, seminarios con expertos en la elaboración de alimentos de origen animal y vegetal (cárnicos, lácteos, marinos, frutas y hortalizas, cereales y otros granos) y en los temas de envases y etiquetado, así como prácticas de laboratorio serán las herramientas didácticas y del aprendizaje que se utilizarán para este curso.
El alumno será capaz de desarrollar productos alimenticios con ingredientes tradicionales y novedosos, considerando aspectos legales nacionales e internacionales, regulatorios, económicos y restricciones ambientales y sociales. Así como de enfatizar las implicaciones nutricionales y de salud de los productos desarrollados.
Al final del curso cada equipo integrado por al menos 2 estudiantes elaborará un producto alimenticio novedoso, único, saludable y de un costo accesible al consumidor.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Fuller, G. (2005). *New Food Product development*. 2nd Edition. Boca, Ralton. CRC Press.
- Graf E, and Saguy, I. (1990). Food Product Development: From Concept to the Marketplace. An Aspen Publication. Springer.
- Brody, A. and Lord J. (2000). *Developing New Food Products for a Changing Marketplace*. Technomic Publication Co.
- Hu R. (1999). *Food Product Design: a Computer-aided Statistical Approach*. Part 2. Technomic Publication Co.
- Beckley, J. (2007). *Accelerating New Food Product Design and Develoopment.* Wiley-Blackwell.
- Side, C. (2002). *Food Product Development Based on Experience*. IFT Basic Symposium Series.
- Shafiur, M. (2009). *Food Properties Handbook*. Seguna edición. CRC Press.
- Earle, M. and Early, R. (2008). *Case Studies in Food Product Development.* Woodhead.
- Arana, I. *Physical Properties of Foods: Novel Measurement Techniques and Applications. Series: Contemporary Food Engineering*. Pamplona, España. Universidad Pública de Navarra,
- MacFie, H. (2007). *Consumer-led Food Product Development*. CRC Press.

Journal of Food Technology
Journal of Food Science
Cereal Foods World
Journal of Dairy Science
Revista Industria Alimentaria

Otro material bibliográfico de distintas fuentes a entregar en clase.

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Laboratorio y reportes:	50%
Exámenes:	30%
Diseño y elaboración de productos:	20%
TOTAL	100%

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Funcionalidad de ingredientes alimentarios
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dr. Miguel Angel Mazorra Manzano
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O ÁREA:	Asignatura Optativa (Tecnología de alimentos)	5. CLAVE:	9255			
6. SERIACIÓN:	(9024) Química y bioquímica de los alimentos	7.	HTS	HPS	THS	C
			3	2	5	8

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	48 horas teóricas, 32 hrs. prácticas = Total 80 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

El alumno conocerá las principales fuentes alimentarias de los ingredientes funcionales (con énfasis en proteínas), procesos para su obtención, así como el estudio de las propiedades estructurales, físicas y químicas que determinan su funcionalidad y utilización en la formulación y procesamiento de los alimentos.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

Los programas de posgrado de CIAD se enfocan en el estudio de los alimentos a través de toda la cadena de producción hasta el consumidor. El investigador en alimentos debe conocer los aspectos básicos de composición así como tecnologías comúnmente utilizadas para su procesamiento.
Mediante el presente curso se proporcionará al estudiante de conocimiento avanzado sobre los principios químicos, físicos y estructurales que rigen el comportamiento de los ingredientes funcionales que comúnmente se utilizan en la industria para formular y producir alimentos inocuos y de calidad.
Al ser un curso avanzado se requieren las bases teóricas del curso de química y bioquímica de alimentos.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
10	UNIDAD I. 1. Introducción a los Ingredientes alimentarios y sus aplicaciones 1.1 Lípidos 1.2 Carbohidratos 1.3 Proteínas y Péptidos 1.4 Aditivos	El estudiante identificará y describirá la distintos ingredientes funcionales de uso industrial en alimentos
12	UNIDAD II 2. Fundamentos de la interacción química y estructural de ingredientes funcionales 2.1 Sistemas modelos y productos alimenticios 2.2 Interacción agua-ingrediente 2.3 Interacción Proteína-Lípido 2.4 Interacción Proteína-Carbohidrato 2.5 Interacción Carbohidratos-Lípidos 2.6 Otras interacciones	El estudiante revisará los conceptos de las interacciones químicas y estructurales de los distintos ingredientes en los alimentos y su impacto en el procesamiento y formulación de alimentos
12	UNIDAD III 3. Producción de Ingredientes Alimentarios 3.1 Fuentes de Ingredientes para la industria alimentaria 3.1.1 Origen Animal 3.1.1 Origen Vegetal 3.1.3 Origen Microbiano	El estudiante identificará las fuentes comunes de ingredientes alimentarios y revisará los conceptos de distintos procesos tecnológicos para su obtención
12	UNIDAD IV 4.1 Avances en el desarrollo de Ingredientes 4.2 Modificación de Ingredientes para mejorar funcionalidad 4.2.1 Procesos Químicos 4.2.2 Procesos Físicos 4.2.3 Procesos Enzimáticos 4.2.4 Métodos Combinados 4.3 Nuevos conceptos y procesos para crear funcionalidad de ingredientes.	El estudiante conocerá los distintos procesos para modificar y/o mejorar la funcionalidad de ingredientes alimentarios.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
12	UNIDAD V 5. Métodos para evaluar funcionalidad de Ingredientes 5.1. Métodos físicos 5.2. Métodos Químicos 5.2. Métodos Microscópicos	El estudiante revisará las metodologías más comunes para evaluar la funcionalidad de ingredientes.
12	UNIDAD VI. 6. Formulación y Estructura y de alimentos 6.1 Alimentos Gelificados 6.2 Alimentos Emulsionados 6.3 Alimentos Aireados 6.4 Salsas y aderezos 6.5 Productos horneados 6.6 Productos extruidos 6.7 Confitados y Cubiertas 6.8 Snacks 6.9 Bebidas	El alumno podrá predecir y explicar los efectos de la interacción entre ingredientes en distintas matrices alimentarias.
10	UNIDAD VII. 7. Unidad Integradora para el diseño de nuevos productos	El alumno podrá seleccionar ingredientes de acuerdo a su funcionalidad y aplicarlo en la formulación de nuevos productos alimentarios.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

El alumno adquirirá conocimiento teórico sobre las propiedades de los ingredientes que rigen su funcionalidad, procesos de obtención, así como evaluación de funcionalidad de ingredientes mediante el desarrollo de prácticas de laboratorio y proyecto de investigación.
Asimismo accederá a recursos de información especializados, revistas científicas y discutirá artículos científicos. Además, de los recursos bibliográficos abajo descritos, se proveerá al estudiante de artículos científicos actualizados sobre el tema, así como de ligas a recursos especializados en internet.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Fennema, O. (2007*). Food Chemistry,* 4th Edition. New York. Marcel Dekker.
- Liu, K. (1997). *Soybeans: chemistry, technology, and utilization,* Chapman & Hall.
- Hall, G. (1996). *Methods of testing protein functionality*. Blackie Academic & Professional.
- Zayas, J. (1997). *Functionality of proteins in food.* Springer
- Yada, R. (2004*). Proteins in Food Processing.* CRC press
- Vaclavik and Christian. (2008*). Essentials of Food Science.* 3th Edition, Springer
- Dickinson, E. (1986). *Food Emulsions and Foams.* Woodhead Publishing Ltd.
- Elliason, A. (2004). *Starch in Food Structure: Function and Applications.* CRC Press
- Kanes, K. y Rajah, K. (2014). *Fats in Food Technology*. 2nd Edition. Wiley-Blackwell.

- Revistas especializadas:

Food Chemistry, Food Hydrocolloids, Journal of Agricultural and Food Chemistry, food structure.

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Exámenes parciales escritos (3)	60 %
Prácticas de laboratorio y tareas	20 %
Reporte de proyecto con presentación oral	20 %
TOTAL	100 %

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Conservación de alimentos
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dr. Aarón Fernando González Córdova
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O ÁREA:	Asignatura Optativa (Tecnología de alimentos)	5. CLAVE:	9257			
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			4	2	6	10

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	64 horas teóricas,32 hrs. prácticas = Total 96horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

El estudiante describirá los aspectos fundamentales de la conservación de alimentos. Analizará las operaciones típicas que se emplean en los procesos de transformación de alimentos desde un punto de vista bioquímico, fisicoquímico y tecnológico. Será capaz de seleccionar y aplicar el método de conservación más adecuado, según el tipo de alimento con el cual se encuentre trabajando.
Desarrollará una actitud crítica y ética respecto al desarrollo de la investigación sobre la conservación de alimentos para la solución de problemas prácticos.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

El curso de posgrado se enfoca en el estudio de los diferentes alimentos, como materias primas, y de los métodos de conservación para prolongar su vida de anaquel. El curso proporciona las herramientas para que los estudiantes aprendan y reafirmen sus conocimientos sobre los distintos métodos de conservación de los alimentos, así como su aplicación.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
8	UNIDAD I. INTRODUCCIÓN. 1.1. Principios generales de la conservación de los alimentos 1.2. Aspectos generales sobre la microbiología de los alimentos y su relación con la conservación de los alimentos 1.3. Aspectos generales sobre la química y bioquímica de los alimentos y su relación con la conservación de los alimentos 1.4. Aspectos generales sobre las características sensoriales de los alimentos y su relación con la conservación de los alimentos	El estudiante conocerá la importancia de la conservación de un alimento para prolongar su vida de anaquel.
8	UNIDAD 2. MATERIAS PRIMAS 2.1. Frutas 2.2. Hortalizas 2.3. Granos 2.4. Carne 2.5. Leche 2.6. Pescado y Mariscos 2.4. Recolección, manipulación y transporte 2.5. Selección, lavado, cortado y escaldado 2.6. PRÁCTICA DE LABORATORIO.	El alumno conocerá las características físicas, químicas y nutricionales de las principales materias primas para la elaboración y conservación de alimentos.
10	UNIDAD 3. CONSERVACIÓN POR REFRIGERACIÓN Y CONGELACIÓN 4.1. Introducción 4.2. Refrigeración 4.3. Congelación 4.3. Materiales para el envasado para alimentos conservados por frío 4.4. Almacenamiento y distribución	El alumno conocerá los principios de la refrigeración y congelación, tipos de congeladores (contacto directo e indirecto), materiales de envasado, almacenamiento y transporte de los alimentos congelados

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
10	UNIDAD 4. CONSERVACIÓN POR CALOR 3.1. Definiciones 3.2. Factores que afectan 3.3. Niveles de tratamiento térmico 3.3.1. Escaldado 3.3.2. Cocción 3.3.3. Pasteurización 3.3.4. Esterilización 3.3.5. Tipos de envases 3.4. Proceso Térmico 3.4.1. Mecanismos de transferencia de calor 3.4.2. Factores que afectan la transferencia de calor en un alimento 3.4.3. Factores que afectan la resistencia de los microorganismos en cuanto a su destrucción térmica 3.5. Selección de un proceso térmico 3.5.1. Objetivo 3.5.2. Parámetros involucrados (Valor D, F, Z) 3.5.3. Esterilización comercial 3.6. Equipos 3.7. Calidad de alimentos tratados térmicamente. 3.8. PRÁCTICA DE LABORATORIO.	El estudiante conocerá las características físicas y químicas, llenado, líquido de relleno, evacuación y cerrado, esterilizado, enfriamiento y almacenamiento de los recipientes que se utilizan para la conservación de los alimentos aplicando calor.
10	UNIDAD 5. CONSERVACIÓN POR DESHIDRATACIÓN O SECADO. 5.1. El proceso de secado. 5.2. Clasificación de los productos secos (humedad baja o intermedia). 5.3. Perdida de agua durante el secado. 5.4. Control del proceso de secado 5.4.1. Transferencia de calor y masa en el secado 5.4.2. Coeficientes de transferencia de calor y masa 5.4.3. Parámetros importantes para evaluar el proceso de secado 5.4.3.1. Superficie de intercambio 5.4.3.2. Temperatura 5.4.3.3. Velocidad del aire	El alumno conocerá los distintos métodos y equipos que se emplean en la deshidratación de los alimentos. Además, la importancia de la conservación de las propiedades nutritivas de los productos por este método

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
	5.4.3.4. Humedad del aire 5.4.3.5. Tiempo-temperatura 5.5. Efecto del secado sobre las características de los alimentos 5.4. PRÁCTICA DE LABORATORIO.	
10	UNIDAD 6. OTROS MÉTODOS DE CONSERVACIÓN DE ALIMENTOS. 6.1. Productos fermentados 6.2. Productos encurtidos 6.3. El azúcar como conservadores 6.4. Aditivos químicos 6.5. Atmósferas modificadas 6.6. Irradiación 6.7. PRÁCTICA DE LABORATORIO.	El alumno conocerá los principios y equipos que se utilizan en la conservación de un alimento cuando se fermenta, encurte, azucara, sala, se le adiciona aditivos químicos, se modifica la composición de gases del medio o se le irradia.
8	UNIDAD 7. VIDA DE ANAQUEL. 8.1. Aspectos a evaluar para determinar la vida útil de un alimento. 8.2. Deterioro de los alimentos durante su almacenamiento. 8.3. Estudios de vida de anaquel acelerados 8.4. Vida de anaquel sensorial 8.4. Vida de anaquel microbiológica 8.5. PRÁCTICA DE LABORATORIO.	El alumno conocerá los factores físicos y químicos que se desarrollan durante la vida de anaquel de un alimento, así como su impacto sobre su estabilidad. Además, los métodos para determinar la vida de anaquel del mismo.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

El alumno se capacitará en el manejo de información sobre los métodos de conservaciones de alimentos, a través de las fuentes de información disponibles, tanto impresas como electrónicas (revistas y libros especializados, boletines, etc.) así como en el uso de base de datos de organismos nacionales e internacionales que rigen la producción, composición y conservación de los alimentos.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Desrosier, N. (2000*). Conservación de Alimentos.* Editorial Continental.
- Marcus, J. (2013). *Culinary Nutrition: The Science and Practice of Healthy Cooking*. Elsevier.
- Vickie, A., Vaclavik, V., Pimentel, M. y Devine, M. (2002). *Dimensions of Food.* 5th. Edition. CRC Press.
- Kenneth, J., Valentas, K., Rotstein, E. y Singh, P. (1997). *Handbook of Food Engineering Practice*. CRC Press.
- González, G., González, A., Vallejo, B., Alvarez, E. y García, H. (2014). *Los Alimentos Funcionales: Un nuevo reto para la industria de alimentos.* AGT Editor.
- Valiente, A. (2015). *Problemas de balance de material y energía en la industria alimentaria.* Segunda Edición. LIMUSA.
- Hough, G. (2012). *Sensory Shelf Life Estimation of Food Products.* CRC Press

Revistas especializadas:

- Food Technology
- Food Chemistry
- Journal of Food Science
- Journal of Agricultural and Food Chemistry

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Exámenes parciales	50 %
Prácticas de laboratorio	25 %
Trípticos y exposiciones	25 %
TOTAL	100 %

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Tecnologías no convencionales para el procesamiento de alimentos
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dra. Luz del Carmen Montoya Ballesteros
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O ÁREA:	Asignatura optativa	5. CLAVE:	9270			
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			3	3	6	9

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	48 horas teóricas, 48 horas prácticas = Total 96 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

El alumno aprenderá y aplicará los conocimientos básicos y específicos de los últimos desarrollos y tendencias en la tecnología de alimentos; haciendo especial énfasis en la obtención de alimentos funcionales e inocuos, en donde se minimiza la pérdida de nutrientes, su funcionalidad y calidad sensorial. Utilizará los principios teóricos y aplicados para emplear dichas tecnologías en investigación y desarrollo que exige la industria alimentaria actual.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

El curso es un apoyo a la formación del estudiante en donde a través del conocimiento impartido, le proporciona las herramientas para desarrollar alternativas innovadoras a las problemáticas que se presenten en la producción primaria de alimentos, durante el proceso de transformación o durante su vida útil. Lo anterior considerando que los alimentos no solo sean inocuos, apetecibles y nutritivos sino que además, coadyuven a mejorar la salud de los consumidores. Por otro lado, si el estudiante se dedica a la investigación, esta asignatura le proporcionará las herramientas necesarias para plantear objetivos a desarrollar acorde a las necesidades de la tecnología revisada en el curso.
.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
2	**Unidad I. INTRODUCCIÓN** 1.1. Conservación de alimentos y el desarrollo tecnológico en el procesamiento de alimentos	El estudiante conocerá los principios y generalidades del procesamiento de alimentos
2	**Unidad II. TECNOLOGÍAS CONVENCIONALES vs NO CONVENCIONALES** 2.1 Tecnologías convencionales. 2.2 Tecnologías convencionales Vs no convencionales.	El estudiante conocerá los principios y generalidades del procesamiento de tecnologías convencionales y no convencionales. Asimismo la clasificación y estado de desarrollo de las nuevas tecnologías.
20	**Unidad III. PROCESAMIENTO POR MÍNIMO CALOR** **Infrarrojo** 3.1 Objetivos de la irradiación de alimentos. 3.2 Fundamentos teóricos. 3.3 Equipos. 3.4 Efecto de la irradiación en alimentos. 3.5 Ventajas e inconvenientes de la irradiación de alimentos. 3.6 Modificación de la microbiota intestinal **Microondas** 3.6 Fundamentos teóricos. 3.7 Mecanismos de inactivación de microorganismos y conservación de compuestos bioactivos. 3.8 Equipos comerciales. 3.9 Evaluación de la tecnología como sustituta de los tratamientos térmicos convencionales en diferentes ámbitos del sector agroalimentario. 3.10 Aplicaciones industriales. Perspectivas futuras. **Se realizará una práctica aplicando esta tecnología de microondas** **Calor óhmico y radiofrecuencia** 3.11 Principios generales y fundamentos teóricos. 3.12 Equipos 3.13 Efecto en alimentos 3.14 Aplicaciones. Perspectivas futuras	Se estudiarán los conceptos teóricos, equipos y aplicaciones de Procesamiento por energía irradiada y aplicación de mínimo calor. Identificará el potencial de cada uno de ellos para la aplicación en la industria de alimentos.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
12	**Unidad IV. PROCESAMIENTOS NO TÉRMICOS** **Altas presiones hidrostáticas** 4.1 Fundamento de la conservación por de altas presiones. Equipo: cámara de alta presión, metodología. 4.2 Efectos de la alta presión en: a) Microorganismos, b) enzimas, c) reacciones bioquímicas, d) calidad sensorial. 4.3 Equipos industriales. 4.4 Aplicación de altas presiones en el procesado de alimentos a nivel comercial. 4.5 Alimentos presurizados comerciales. 4.6 Perspectivas futuras. **Se realizará una práctica con esta tecnología** **Ultrasonido** 4.7 Definición. Fundamentos teóricos. 4.8 Métodos de generación de ultrasonidos. 4.9 Equipos para la conservación de alimentos. 4.10 Efecto del ultrasonido sobre microorganismos, enzimas y componentes alimentarios. 4.11 Aplicaciones recientes en la conservación de alimentos **Se realizará una práctica con esta tecnología** **Plasma Frío** 4.12 Definición. Generación del plasma frío. 4.13 Mecanismo de acción 4.14 Efectos sobre los componentes de los alimentos. 4.15 Equipos y aplicaciones en alimentos. **Campos eléctricos pulsados de alta intensidad** 4.16 Fundamentos teóricos. Mecanismos de acción y efectos bilógicos	Se estudiarán los conceptos teóricos, equipos y aplicaciones de Procesamientos no térmicos. Identificará el potencial de cada uno de ellos para la aplicación en la industria de alimentos.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
6	4.17 Sistemas de procesados de campos eléctricos. 4.18 Aplicación de campos pulsados en alimentos. **Unidad V. ADAPTACIÓN DE ENVASES A LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS** 5.1 Estudio de los requerimientos de los envases para ser utilizados en nuevas tecnologías. 5.2 Tipos de envase de acuerdo a las tecnologías	El alumno identificará y comprenderá que con el desarrollo de las nuevas tecnologías se requiere desarrollar también diferentes tipos de envases los cuales sean adecuados para el procesamiento de alimentos de acuerdo a la tecnología empleada.
6	**Unidad VI. TECNOLOGÍAS ASISTIDAS** 6.1 Fundamento y justificación 6.2 Aplicación en Tecnologías para secado. 6.3 Efecto en la calidad de alimentos 6.4 Ventajas y desventajas **Práctica**	El alumno identificará la posibilidad de las tecnologías asistidas, sus ventajas desventajas y el efecto en los alimentos.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

El alumno deberá analizar y comentar las lecturas asignadas en cada tema y realizar las tareas de investigación y cálculos involucrados en los diferentes procesos abordados en la asignatura.
Realización de las prácticas asignadas con el procesamiento del alimento incluyendo los análisis de calidad e interpretación de resultados. Asimismo desarrollar la capacidad de enfoque y compresión para el desarrollo de nuevos métodos de conservación de alimentos.
Identificar la potencial aplicación de nuevos métodos de conservación y su elección en función de las características de cada alimento, con el desarrollo de un mini proyecto asignado

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Datta A and Ramaswamy C. (2001). Handbook of Microwave Technology for Food Applications. Marcel Dekker, Inc. , New York, Basel

- Brennan, J and Alistair S (2012). Food Processing Handbook. Second edition Ed. Wiley – VCH Verlag Gmbh & Co. KgaA.

- Kai K., P. Juliano & G. Smithers (2016). Innovative Food Processing Technologies, Extraction, Separation, Component Modification and Process Intensification, 1st Edition.

- Moreno J.J. (2016). Innovative Processing Technologies for Foods with Bioactive Compounds. CRC Press.

- Zeuthen and Bog-Sorensen (2000). Food Preservation Techniques. CRC Press, Boca Raton, Boston, New York, Washington DC.

- Feng, H., Barbosa-Canovas, G., Weiss J. (2011). Ultrasound Technologies for Food and Bioprocessing. Food Engineering Series. Springer New York. USA.

- Povey M.J.W., Mason, T.J. (2008). Ultrasound in food processing. Blackie Academic & Professional. London SE1 8HN, UK.

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Exámenes teóricos	70%	
Prácticas y proyectos	20%	
Lecturas asignadas		10%
TOTAL	100%	

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Técnicas espectroscópicas de análisis: Principios y Aplicaciones.
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dra. Osiris Álvarez Bajo
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O ÁREA:	Asignatura optativa.	5. CLAVE:	9283			
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			3	2	5	8

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	48 hrs. teóricas y 32 hrs. prácticas = Total 80 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA.

El objetivo principal del curso consiste en que el/la estudiante aprenda los fundamentos de la espectroscopía, UV-visible, Fluorescencia, Infrarrojo y Raman, así como los fundamentos teóricos y prácticos de la Resonancia Magnética Nuclear. Adicionalmente, el/la estudiante aprenderá a manejar equipos de espectroscopía realizando prácticas diseñadas para los temas.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

Las técnicas espectroscópicas de análisis son importantes en la formación de un investigador (a) ya que son herramientas básicas para la realización del trabajo de investigación en el laboratorio, para la identificación y/o cuantificación de componentes en diferentes muestras.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
12	UNIDAD I. INTRODUCCION A LA ESPECTROSCOPÍA. Teoría ● Conceptos generales. ● Naturaleza y propiedades de la radiación electromagnética ● Efecto fotoeléctrico. ● Niveles de energía de átomos y moléculas. ● Regiones del espectro electromagnético. ● Reglas de selección. ● Transformada de Fourier ● Instrumentación	Que el estudiante conozca: Las propiedades generales de la radiación electromagnética. Las regiones del espectro electromagnético. Las propiedades mecánico-cuánticas de la radiación. Las configuraciones y componentes de los instrumentos utilizados en espectroscopía.
16	UNIDAD II. ESPECTROSCOPÍA ULTRA VIOLETA- VISIBLE Teoría ● Ley de Lambert-Beer sobre la absorción de radiaciones. ● Limitaciones y desviaciones de la ley de Beer. ● Intervalo de absorbancia y transmitancia de mínimo error. ● Espectros electrónicos: estructura de vibración de las bandas electrónicas. ● Principio de Franck-Condon. ● Energía de disociación. ● Tipos principales de tránsitos electrónicos en moléculas poliatómicas. ● Grupos cromóforos y auxocromos. ● Instrumentación. ● Manejo de la muestra Prácticas (ejemplo) ● Visible: Determinación de pigmentos naturales en alimentos balanceados. ● UV: Determinación de taninos en sorgo.	Que el estudiante conozca: Los tipos de transiciones electrónicas en sustancias absorbentes. El grupo responsable de la absorción de radiación visible y ultravioleta (cromóforos), La influencia de los grupos auxocromos en los espectros electrónicos. Los tipos de instrumentos espectroscópicos utilizados en espectroscopía UV-Visible. Aprender el manejo de la muestra para este tipo de análisis.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
10	UNIDAD III. ESPECTROSCOPÍA DE FLUORESCENCIA. Teoría ● Bases teóricas de la espectroscopía de fluorescencia. ● Procesos de desactivación molecular en moléculas en estado excitado: Procesos radiantes y no radiantes. ● Procesos de transferencia de energía entre moléculas. ● Ecuación de Stern-Volmer. ● Tipos de espectros. ● Rendimiento cuántico. ● Factores que influyen en la intensidad de fluorescencia ● Instrumentación.	Que el estudiante conozca: Los estados excitados que producen fluorescencia y fosforescencia. Los niveles de energía para las moléculas fotoluminiscentes. El diagrama de Jablonski. Los procesos de desactivación, tanto radiantes como no radiantes y sus tiempos de vida. Las variables que afectan a la fluorescencia. Los instrumentos para la medida de fluorescencia.
16	UNIDAD IV. ESPECTROSCOPÍA INFRARROJA Teoría ● Región infrarroja del espectro electromagnético. ● Vibración de moléculas diatómicas y curva de energía potencial. ● Mecanismo de absorción de la radiación infrarroja. ● Reglas de selección. ● Espectros de vibración y constante de fuerza en moléculas diatómicas. ● Anarmonicidad. ● Vibración de moléculas poliatómicas. ● Espectros de vibración-rotación. ● Instrumentación en espectroscopia infrarroja. ● Interpretación de espectros. Práctica (ejemplo) ● Identificación de compuestos en líquidos netos, soluciones, pastillas, películas.	Que el estudiante conozca: Las regiones del espectro infrarrojo. El modelo mecánico de vibración en una molécula diatómica. El tratamiento cuántico de las vibraciones. Los modos de vibraciones moleculares. Los distintos tipos de instrumentos infrarrojos. Además, que el estudiante aprenda a interpretar un espectro IR.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
10	UNIDAD V. ESPECTROSCOPÍA RAMAN Teoría ● Teoría de la Espectroscopía Raman. ● Excitación de espectros Raman. ● Modalidades vibratorias asociadas con el efecto Raman. ● Intensidad de los picos Raman. ● Instrumentos. ● Aplicaciones.	Que el estudiante conozca: Los fundamentos de la espectroscopia Raman. Los distintos tipos de instrumentos Raman. Que el estudiante aprenda a interpretar un espectro Raman.
16	UNIDAD VI. ESPECTROSCOPÍA DE RESONANCIA MAGNÉTICA NUCLEAR. Teoría ● Momento angular y momento magnético del núcleo. ● Interacción del espín nuclear con un campo magnético ● Dirección de la cuantización ● Energía del núcleo en un campo magnético ● Poblaciones y niveles de energía ● Magnetización macroscópica ● Principios básicos del experimento de RMN ● Condición de resonancia ● El pulso ● Procesos de relajación ● Dominio del tiempo y dominio de la frecuencia ● consideraciones adicionales. ● Instrumentación. Practicas (ejemplo) Determinación de grasa en diferentes muestras de alimentos. Determinación de aceite y humedad en semillas.	El estudiante revisará y entenderá los fundamentos teóricos de la resonancia magnética nuclear. Revisará e interpretará las aplicaciones de la Resonancia Magnética Nuclear.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

El alumno deberá estudiar lecturas teóricas asignadas, así como también revisar artículos en revistas periódicas recientes donde se aplican estas técnicas.
El alumno realizará prácticas de laboratorio y entregará reportes de las mismas con los resultados obtenidos.
El alumno resolverá series de problemas correspondientes a los temas explicados.
El alumno realizará los trabajos recomendados por el profesor y que serán supervisados por el mismo.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Mair, H.G. 1984. *Métodos Modernos de Análisis de alimentos*. Tomo 1. Métodos Ópticos. Ed. Acribia, Zaragoza, España.
- Pecsok, L.K. Shields, L.D., Cains, T., McWilliam, I. 1970. *Modern Method of Chemical Analys*. 2nd. Ed. John Wiley & Sons. New York.
- Silvestein R.M., Bassler, G.C., Mjorril, T.C. 1981. *Investigación Espectrométrica de compuestos orgánicos*. Ed Diana, México.
- *NMR Spectroscopy Basic Principles and Applications*, Macomber R.S.; HBJ Puclishers, 1988.
- *A Complete Introduction to Modern NMR Spectroscopy*, Macomber R.S.; John Wiley & Sons, 1997.
- *Nuclear Magnetic Resonance General Conceps and Applications*, Paudler, W.W., Jonh Wiley & Sons, 1993
- *Química Física*. P. Atkins. (8ª Ed). Editorial Médica Panamericana, 2008.
- *Química Cuántica*, I.N. Levine. Ed. Prentice Hall, 2001.

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Prácticas de laboratorio:	30%
Tareas y exposiciones	20%
Exámenes	50%
TOTAL	100%

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Formulación y presentación de proyectos
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dr. Francisco Vargas Albores Dra. Jaqueline García Hernández
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Doctorado en Ciencias

4. CICLO O ÁREA:	Asignatura optativa.	5. CLAVE:	9285			
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			1	2	3	4

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	16 hrs. teóricas y 32 hrs. prácticas = Total 48 horas

9. OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA.

GENERAL.

Introducir al alumno al conocimiento de los elementos que conforman un proyecto, definir las tareas, establecer y asignar los recursos, programar las secuencias y los tiempos de ejecución, así como monitorear, balancear y re-calendarizar un proyecto. Del mismo modo, dar a conocer los aspectos prácticos que incrementen las posibilidades de la propuesta para ser financiada por fundaciones nacionales e internacionales.

PARTICULARES

a) Dar a conocer al alumno los componentes de una propuesta, así como los componentes de una tarea.
b) Introducir al alumno en al uso de software para asignar recursos y tiempos de ejecución de una tarea.
c) Apoyarse en software para la elaboración calendario de actividades y entregables.
d) Conocer e identificar convocatorias de interés.
e) Elaboración de propuestas de alta calidad.
f) Evaluación de propuestas.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

Los Programas de Posgrado de CIAD tienen como objetivo la formación de doctores y doctoras en ciencias, con habilidades y competencias que contribuyan a la generación de conocimiento y a proponer soluciones científicas y tecnológicas a las problemáticas en las áreas de alimentación, nutrición y salud pública, desarrollo regional y recursos naturales. Todo esto en la búsqueda continua de la calidad y con apego a valores éticos, humanistas y de responsabilidad social.

La asignatura fortalecerá las habilidades para la elaboración y presentación de propuestas en forma ordenada y estructurada que permita visualizar los alcances y metas. Esto incrementará la probabilidad de su aceptación.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
3	**I. Introducción.** Definición de proyecto y concepto generales. Objetivos, metas, recursos, calendarios, programas, funciones y tareas. ● Uso de software. ● Necesidades y usos de los manejadores de proyecto.	Introducir al alumno al conocimiento de los conceptos y elementos básicos que conforman un proyecto.
3	**2. Revisión de convocatorias.** ● Fuentes de información para convocatorias ● Clasificación de convocatorias ● Fuentes de financiamiento ● Fases de un proyecto	Que el alumno/a conozca lo que son las convocatorias, los diferentes organismos financiadores (nacionales y extranjeros) y su filosofía de financiamiento.
3	**3. Selección de convocatorias** ● Búsqueda de convocatorias de diferentes fuentes ● Identificación de convocatorias de interés ● Secciones y requisitos de una convocatoria.	Que el alumno sepa identificar las convocatorias en donde tiene más posibilidad de ser aceptada su propuesta y conozca las partes de la convocatoria.
6	**4. Creación y planeación** ● Definir metas ● Determinar necesidades por metas ● Identificar, dividir y estimar la duración fases y tareas ● Determinar la secuencia: decidir prioridades, limitantes y tareas forzadas ● Asignar recursos humanos e infraestructura ● Crear calendarios y horarios ● Revisar el plan: verificar y complementar	Ejercitar la habilidad de los estudiantes para la definición de metas y tareas, así como costos y tiempos.
6	**5. Uso de Software: Creación del Proyecto** Bosquejo e introducción de tareas Asignar relaciones entre tareas Introducir recursos Crear calendarios Analizar el plan de trabajo.	Conocer las posibilidades y aplicaciones del software, conociendo los diferentes menús y opciones, mientras introduce los elementos básicos de un proyecto.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
3	**6. Manejo y monitoreo** ● Evaluar los progresos: comparar calendario actual e inicial. ● Ordenar la información, detectar áreas de conflicto, ajuste de calendarios ● Monitoreo de recursos, usos y desempeños, evaluar y reconocer, resolver conflictos. ● Incremento y sustitución de recursos, re-arreglo de tareas. ● Manejo de la información: introducir y actualizar información sobre tareas y recursos.	Conocer los elementos más importantes para el manejo y el control de los proyectos, el monitoreo y la resolución de conflictos durante su ejecución
3	**7. Uso de software: Manejo y monitoreo** ● Enfatizar la información ● Monitoreo de avances ● Manejo de recursos ● Ajuste de calendarios	Introducir al alumno/a a las medidas de control y monitoreo a través del software.
3	**8. Comunicación.** ● Establecer con precisión los parámetros de avance ● Crear reportes: clientes, staff, manejadores ● Someter los reportes a revisión ● Extraer información para reportes, presentación e impresión.	Enfatizar la importancia de la comunicación dentro de los integrantes y hacia quienes están financiando el proyecto Explorar las opciones del software para la preparación de reportes financieros y técnicos.
6	**9. Integración.** ● Creación y manejo de sub-proyectos: concepto general, aplicaciones, sistemas lineales y modulares, autoridad, autonomía y responsabilidad. ● Manejo de recursos humanos: creación de pools, distribución entre sub-proyectos; funciones y tareas. ● Eficiencia de infraestructura física. ● Reasignar recursos humanos, físicos y financieros. ● Rediseñar calendarios, tareas, tiempos y reportes.	Conocer las formas de integración de varios proyectos o la atomización de responsabilidades en forma de sub-proyectos. Aprovechar las ventajas del software para la integración de varios proyectos, utilización de recursos compartidos y la resolución de conflictos.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
3	**10. Procesos de evaluación.** ● Conocer los procesos de evaluación de cada convocatoria.	Que el alumno/a conozca las variables que serán evaluadas en cada convocatoria.
6	**11. Elaboración de propuestas.** ● Elaborar propuesta de acuerdo a términos de referencia de la convocatoria. ● Revisar partes de la convocatoria y cumplimiento de las mismos.	Que el alumno/a desarrolle las habilidades para generar una propuesta de alta calidad en función de lo solicitado en cada convocatoria.
3	**12. Evaluación de propuestas.** ● En base a los lineamientos de la convocatoria, evaluar propuestas elaboradas. ● Determinar si es una propuesta aceptada o rechazada.	Que el alumno/a evalúe y sea evaluado por sus compañeros para determinar si la propuesta elaborado fue aprobada o no y cuáles serían las sugerencias para mejorar.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:
Se impartirán clases teóricas, utilizando presentaciones PP y se entrenará al alumno en el manejo del programa Project Libre, como una herramienta, trabajando directamente en la computadora.
Se impartirán sesiones a distancia usando videoconferencia en tiempo real.
El alumno desarrollará una propuesta-ejemplo, recibiendo asesoría constante.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Craig, J.C (2012) Project Management Lite. QUE pub.
- Horine, G. (2012) Project Management Absolute Beginner's Guide. QUE pub.
- Portny, S. E. (2013) Project Management For Dummies. John Wiley & Sons Inc.
- Biafore, B. (2013) Microsoft Project 2013. The missing manual. O Reilly.

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Asistencia y participación durante las clases	20%
Evaluación sobre los conceptos teóricos	20%
Evaluación sobre el manejo del software	10%

Se calificará la propuesta ejemplo:

Presentación	5%
Programación	20%
Medidas de monitorea, control y resolución	10%
Balance de costos, recursos y tiempo	5%
Evaluación interna de la propuesta	10%
TOTAL	100%

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Emprendimiento de alto impacto para la aplicación a la investigación científica
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dra. Gertie M. Agraz Boeneker
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Doctorado en Ciencias y Doctorado en Desarrollo Regional

4. CICLO O ÁREA:	Asignatura optativa.	5. CLAVE:	9286			
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			2	2	4	6

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	32 hrs. teóricas y 32 hrs. prácticas = Total 64 horas

9. OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA.

GENERAL.

Introducir al alumnado a la teoría y práctica del Emprendimiento, a través del estudio de los autores que desarrollan el tema y sus tesis principales, desarrollando al mismo tiempo habilidades emprendedoras en los y las estudiantes mediante ejercicios prácticos y la aplicación del proceso emprendedor para la identificación, reconocimiento y explotación de oportunidades de negocio basadas en innovación.

PARTICULARES.

a) Conocer a los principales autores que abordan la teoría del Emprendimiento y las tesis principales sobre el origen de las oportunidades emprendedoras y el desarrollo del proceso emprendedor.

b) Conocer los distintos tipos de Emprendimiento.

c) Abordar el Emprendimiento de Alto-Impacto como una avenida profesional retadora y relevante.

d) Transitar el proceso emprendedor desde la concepción de la idea hasta la validación de un producto o servicio basado en innovación que se pueda comercializar eficazmente en un mercado claramente definido.

e) Conocer lo que es un Ecosistema de Emprendimiento; identificar los elementos que lo componen y la forma en que los Ecosistemas facilitan el proceso emprendedor de los países y las regiones.

f) Desarrollar Modelos de Negocio basados en Innovación.

g) Conocer y evaluar las distintas fuentes de financiamiento para proyectos emprendedores.

h) Elaborar Planes de Negocio para la participación en convocatorias de innovación y la búsqueda de financiamiento emprendedor.

i) Desarrollar habilidades de presentación, “storytelling” y pitch de ideas y proyectos emprendedores.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

La asignatura se vincula con los objetivos generales de los Posgrados en Ciencias y Desarrollo Regional ya que presentará al alumnado la forma de aplicar de manera eficaz el conocimiento generado a través de la investigación, al desarrollo de productos y servicios que satisfagan necesidades y beneficien a los individuos y a las comunidades de una manera tangible y real.
Se favorecerá el desarrollo de productos originales a partir del registro de patentes y/u otros esquemas de propiedad industrial, así como la vinculación con el sector empresarial para un uso eficiente de los recursos y un mejor entendimiento del mercado potencial para los productos y servicios desarrollados.
Se mantendrá en todo momento el apego a los valores éticos, humanistas y de responsabilidad social que promueven los Programas de Posgrado en Ciencias y fomentará que las soluciones que se generen a partir de la investigación y el desarrollo de conocimiento científico se pongan al alcance de la sociedad para que pueda disfrutarlas y aprovecharlas.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
6	**UNIDAD I. LA TEORÍA DEL EMPRENDIMIENTO.** **TEMA 1.** Introducción a la Teoría del Emprendimiento. **TEMA 2.** Identificación de Oportunidades Emprendedoras: De la teoría a la práctica. **TEMA 3.** Equipos Emprendedores vs. el Emprendedor Solitario: Ventajas y Retos. **TEMA 4.** El Proceso Emprendedor.	Que los y las estudiantes conozcan la historia del Emprendimiento como objeto de estudio y el avance que se ha alcanzado en el entendimiento del fenómeno emprendedor: Asimismo que conozcan las distintas formas de identificar oportunidades emprendedoras desde el punto de vista del observador y se familiaricen con los términos relativos al Emprendimiento.
6	**UNIDAD II. TIPOS DE EMPRENDIMIENTO.** **TEMA 1.** Panorama general Emprendimiento y los tipos emprendimiento en la práctica. **TEMA 2.** Fundamentos teóricos y prácticos del Emprendimiento Social como un medio para generar alto impacto y sustentabilidad social y ambiental.	Que los y las estudiantes identifiquen las diferentes formas de ser emprendedor, y los elementos del proceso de emprender. Que los y las estudiantes conozcan los distintos tipos de emprendimiento a través de sus fundamentos teóricos y prácticos, y de la presentación de ejemplos de empresas y emprendedores y sus historias de éxito (y/o fracaso).

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
		Que los y las estudiantes visualicen el Emprendimiento Social como una alternativa para resolver problemáticas de la sociedad con innovación y rentabilidad.
4	**UNIDAD III. EL EMPRENDIMIENTO DE ALTO IMPACTO.** **TEMA 1.** ¿Qué es Emprendimiento de Alto Impacto? **TEMA 2.** Condiciones que favorecen y/o inhiben el Emprendimiento de Alto Impacto. **TEMA 3.** Emprendimiento de Alto Impacto y Política Pública.	Que los y las estudiantes conozcan el concepto de Emprendimiento de Alto Impacto y la forma de identificarlo y medirlo con el uso de indicadores específicos. Que los y las estudiantes conozcan el *Global Entrepreneurship Monitor* (GEM), la medición del comportamiento emprendedor y las diferencias entre países de economías basadas en innovación y el resto de las economías.
6	**UNIDAD IV. ECOSISTEMAS DE EMPRENDIMIENTO.** **TEMA 1.** Elementos de un Ecosistema de Emprendimiento. Lecciones aprendidas de regiones y países. **TEMA 2.** La importancia de la Investigación y la Transferencia de Conocimiento para el éxito de los Ecosistemas de Emprendimiento. **TEMA 3.** La teoría de "*Knowledge Spillovers"* y el desarrollo de Ecosistemas de Emprendimiento.	Que los y las estudiantes conozcan lo que es un Ecosistema de Emprendimiento, identifiquen los elementos del ecosistema y conozcan lo que han hecho los países de economías basadas en innovación para desarrollar Ecosistemas de Emprendimiento exitosos. Que los y las estudiantes realicen propuestas prácticas para desarrollar Ecosistemas de Emprendimiento efectivos en Sonora y en México.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
12	**UNIDAD V. EL PROCESO EMPRENDEDOR EN LA PRÁCTICA.** TEMA 1. Creatividad e innovación. TEMA 2. Metodologías de ideación: *Lean Startup y* el Descubrimiento del Cliente. TEMA 3. Procesos de validación de la solución y primeras ventas.	Que los y las estudiantes "transiten" el proceso emprendedor desde la identificación de una oportunidad o idea emprendedora con base en los resultados de la investigación de sus estudios doctorales u otro tema afín y susceptible de patentar. Asimismo que conozcan las metodologías prácticas más difundidas y utilizadas para llevar a cabo el proceso emprendedor y desarrollen su propia ruta crítica para emprender.
8	**UNIDAD VI. EL MODELO DE NEGOCIO: LA FÓRMULA D ELA RENTABILIDAD** **TEMA 1.** Elementos del Modelo de Negocios de un proyecto emprendedor. **TEMA 2.** El Modelo de Negocio y el análisis de fuerzas de la industria.	Que los y las estudiantes desarrollen habilidades para identificar y definir Modelos de Negocio innovadores que les permitan comercializar efectivamente los productos y/o servicios desarrollados a partir de la investigación aplicada a la solución de problemas relevantes de la sociedad.
8	**UNIDAD VII. DESARROLLO DE PLANES DE NEGOCIO.** **TEMA 1.** ¿Cuándo se necesita el Plan de Negocio? TEMA 2. Elementos básicos del Plan de Negocio.	Que los y las estudiantes conozcan los elementos básicos para la elaboración de Planes de Negocio e identifiquen cuando éstos son necesarios para la búsqueda de financiamiento y/o la participación en convocatorias de fomento a la creación y desarrollo de empresas y proyectos basados en innovación.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
6	**UNIDAD VIII. FINANCIAMIENTO EMPRENDEDOR.**	Que los y las estudiantes conozcan las distintas fuentes y esquemas de financiamiento para proyectos emprendedores y sean capaces de identificarlos, comparar sus requisitos y beneficios, y seleccionar el más adecuado de acuerdo con las características de su emprendimiento.
8	**UNIDAD IX. COMO PRESENTAR PROYECTOS EMPRENDEDORES. PITCH EMPRENDEDOR Y STORYTELLING.**	Que los y las estudiantes conozcan los elementos básicos de un "pitch" efectivo y desarrollen en la práctica las habilidades para presentar proyectos emprendedores a mentores y posibles inversionistas. Que los y las estudiantes desarrollen habilidades de *"storytelling"* para la presentación de proyectos emprendedores.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

Durante este curso el alumnado conocerá los fundamentos teóricos y prácticos del Emprendimiento, con un enfoque particular en el emprendimiento de alto impacto que se desarrolla a partir de la aplicación de la investigación científica para el desarrollo de productos y servicios basados en innovación.
El curso incluye el desarrollo de competencias y habilidades emprendedoras en los y las estudiantes a través del reconocimiento y explotación de oportunidades emprendedoras derivadas de sus propias investigaciones científicas y la identificación de modelos de negocio viables que puedan ser presentados a mentores y posibles inversionistas.

BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Acs, Z. J., Braunerhjelm, P., Audretsch, D. B., & Carlson, B. (2009). The knowledge spillover theory of entrepreneurship. Small Business Economics, 15-30.
- Baker, T., & Nelson, R. E. (2005). Creating Something from Nothing: Resource Construction through Entrepreneurial Bricolage. Administrative Science Quarterly, 329-366.
- Bjornskov, C., & Foss, N. (2013). How Strategic Entrepreneurship and the Institutional Context drive Economic Growth. Strategic Entrepreneurship Journal, 50-69.
- Blank, Steve; Dorf, Bob. THE STARTUP OWNER'S MANUAL. K & S Ranch, Inc., 1a Edición. 2012.
- Delmar, F., & Shane, S. (s.f.). Does Business Planning facilitate.
- Johnson, M. W. (2010). Seizing the White Space. Business Model Innovation for Growth and Renewal. United States: Harvard Business Review Press.
- Lockett, A., Siegel, D., Wright, M., & Enseley, M. D. (2005). The creation of spin-off firms at public research institutions: Managerial and policy implications. Research Policy, 981-993.
- Maurya, Ash. RUNNING LEAN. O'Reilly Media Inc. 2a Edición. 2012.
- Osterwalder, Alexander; Pigneur, Yves. BUSINESS MODEL GENERATION, A HANDBOOK FOR VISIONARIES, GAME CHANGERS AND CHALLENGERS. John Wiley & Sons, Inc. 2010.
- Ries, E. (2011). The Lean Startup. United States: Crown Publishing Group.
- Ries, E. (2017). The Startup Way. United States: Crown Publishing Group.
- Sarasvathy, S. D. (2008). Effectuation. Elements of Entrepreneurial Expertise. United Kingdom: Edward Elgar Publishing Limited.
- Sarasvathy, S. D., Dew, N., Velamuri, S. R., & Venkataraman, S. (2003). Three Views of Entrepreneurial Opportunity. En Z. J. Acs, & D. B. Audretsch, Handbook of Entrepreneurship Research (págs. 141-160). Great Britain: Kluwer Law International.
- Shane, S. (2000). Prior Knowledge and the Discovery of Entrepreneurial Opportunities. Organization. Science, 448-469.
- Shane, S. (2003). A General Theory of Entrepreneurship. The Individual-Opportunity Nexus. Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing Limited.
- Shane, S., & Venkataraman, S. (2000). The promise of Entrepreneurship as a Field of Research. Academy of Management Review, 217-226.

La bibliografía citada no es exhaustiva. Se incluye una muestra de los temas y autores que se revisarán durante el curso. Adicionalmente se sugiere poner a disposición de los y las estudiantes las siguientes bases de datos de noticias de negocios y/u otras similares para el análisis de mercados y consumidores:

- Passport (Euromonitor)
- Proquest ABI/INFORM Global (Business Periodicals)
- FACTIVA
- EBSCO Business Source Complete

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Prácticas y activistas de clase	10%
Exámenes	20%
Proyecto emprendedor	25%
Pitch ante inversionistas y mentores	25%
Talleres y controles de lectura	20%
TOTAL	100%

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

Opción Terminal

6. Ecología y medio ambiente

7.

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Ecología acuática
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dr. Omar Calvario Martínez
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O AREA:	Asignatura optativa (Ecología y medio ambientel)	5. CLAVE:	9048			
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			4	0	4	8

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	64 horas teóricas = Total 64 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

El alumno conocerá e interpretará los procesos ecológicos de los sistemas acuáticos, especialmente de aquellos que se localizan en la zona costera. Se definirán las características de los ecosistemas más relevantes y se destacará su importancia a nivel ecológico, económico y social. Se definirán los principales métodos de estudio y se revisarán y analizarán los modelos más relevantes para la interpretación y manejo de sistemas. Se establecerá cual es el impacto que producen las diferentes actividades humanas sobre estos sistemas y se discutirán las alternativas para evaluarlo, prevenirlo y mitigarlo.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

Como parte de un posgrado en ciencias, enfocado a formar personal en el área de manejo de ambientes costeros y acuicultura, el conocimiento de los sistemas acuáticos resulta fundamental ya que la mayor parte de las actividades humanas tanto de los asentamientos costeros, como del interior tienen impacto directo sobre estos sistemas, modificando su fisiografía, la calidad de sus componentes y alterando otros sistemas que dependen de los primeros.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
10	1. Ecosistemas acuáticos. 1.1. Los ecosistemas acuáticos. Clasificación y características. 1.2. Propiedades del agua. 1.3. Ciclos biogeoquímicos en ambientes acuáticos.	Establecer las características fundamentales de los sistemas acuáticos y sentar las bases físicas y químicas para entender los procesos productivos en ambientes acuáticos.
10	2. La zona costera. 2.1. Principales ambientes acuáticos en la zona costera. 2.2. Dinámica y fuente de nutrientes. 2.3. Productores primarios en ambientes costeros. 2.4. Cadena trófica del pastoreo y del detritus. 2.5. Los manglares, importancia ecológica y económica.	Caracterizar los ambientes costeros, de acuerdo a su génesis y evolución. Definir y comprender el flujo de nutrientes en los ecosistemas; tiempo de retorno y de permanencia; variaciones estacionales. Determinar la importancia ecológica y económica de los ambientes más productivos de la zona costera.
14	3. Producción de ambientes acuáticos. 3.1. Producción primaria y los factores que la afectan. 3.2. Producción heterótrofa. 3.3. Producción secundaria. 3.4. Balance de carbono. 3.5. Cadenas tróficas.	Conocer los mecanismos de transferencia de energía en los sistemas acuáticos y revisar las principales técnicas de evaluación e investigación.
8	4. Plancton 4.1. Principales características de la comunidad planctónica. 4.2. Fitoplancton. Dinámica e interacción con procesos físicos y biológicos. 4.3. Zooplancton. Importancia en la cadena trófica, regeneración de nutrientes y como indicadores ecológicos. 4.4. Dinámica general de los sistemas planctónicos.	Analizar las características más sobresalientes de la comunidad planctónica, enfatizando los aspectos fisiológicos relacionados con la producción y transferencia de energía.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
16	5. Las comunidades bentónica y nectónica. 5.1. Bentos; clasificación, principales componentes e importancia en los procesos de producción del ecosistema. 5.2. Necton; clasificación e interacciones del necton. 5.3. Adaptaciones de vertebrados y macrofauna al medio acuático. 5.4. Factores que definen distribución diversidad y abundancia. 5.5. Interacciones en sistemas multiespecíficos.	Caracterizar el papel ecológico de las comunidades del bentos y del necton, resaltando su valor como recurso y el efecto de la pesca sobre las comunidades y el ambiente.
14	6. El factor humano. 6.1. Explotación en ambientes acuáticos (uso del agua, extracción de biomasa, cultivos). 6.2. Efectos sobre el ambiente (físico, químico, biológico). 6.3. Evaluación del impacto y monitoreo de parámetros. 6.4. Simulación de ecosistemas. 6.5. Modelos y manejo racional de recursos. 6.6. Estudios de caso.	Conocer las estrategias utilizadas para los planes de manejo, conservación y ordenamiento ambiental.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

El alumno se familiarizará con los procesos ecológicos determinantes en los ambientes acuáticos a través de clases que incorporen material audiovisual y predominantemente por medio de la lectura de artículos de investigación clásicos y que muestren las tendencias recientes en el estudio de esta disciplina.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Cairms, M. and Lackey, R. (1992). *Biodiversity and Management of natural resources*. The issues. Fisheries. 17(3): 6-10.
- Ford, R. and Hazeri, E. (1972). *Readings in Aquatic*. Philadelphia, Saunders Co. 397 p., Ecol~y. WB.
- Lankford, R. (1977). *Coastallagoons of Mexico: Their origin and classification.* Nueva York. En: Wiley, M. (Ed). Estuarine Processes, Circulation, Sediments and Transfer of Materials in the Estuary. Academic Press Inc., 2: 182-215.
- Mann, K. (1982). *Ecology of coastal waters. A system approach*. U. of California Press. Studies in Ecology, Series 8, Berkeley. 322 p.
- Mee, L. (1978). *Chemical Oceanography*. Coastallagoons. Nueva York. En: J.P. Riley y R Chester (Eds.). Academic Press Inc., Vol. 7.
- Moss, B. (1980). *Ecology of Freshwater*. New York. Halstead Press Book. 332
- Odum, W. y Heald, J. (1975). *Mangrove Forest and Aquatic Productivity*. Nueva York, Cap. 5. En: An introduction to land-water interaction. Ecological Study Series. Springer-Verlag Inc., 135p.
- Schweitzer, J. (1992*). Conserving Biodiversity in Developing Countries*. Fisheries. 17(3):35-38.
- Turner, R.E. (1977). *Intertidal Vegetation and Commercial Yields of Penaeid. Shrimp*. Trans. Am. Fish. Soc., 106: 411-416.
- Turner, R. (1991). *Factors affecting the relative abundance of shrimp in Ecuador*. En: Olsen, S. y L. Arriaga (Eds.). A sustainable shrimp mariculture industry for Ecuador. Technical report Series, TR-E-6.Journal of t. Coas. Resour. Manag. Proj. University of Rhode Island.

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Exámenes parciales y final:	40%
Elaboración de productos (ensayos y tareas):	30%
Desarrollo de proyectos:	30%
TOTAL	100 %

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Dinámica de poblaciones
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dr. Arturo Ruiz Lerma
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O AREA:	Asignatura optativa (Ecología y medio ambiente)	5. CLAVE:	9052			
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			4	0	4	8

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	64 horas teóricas = Total 64 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

Proporcionar al alumno las bases teóricas para el estudio de la dinámica de poblaciones naturales, a través de la aplicación de métodos de análisis, estimación de parámetros y su relación con el manejo y conservación de los recursos naturales.

OBJETIVOS PARTICULARES:

Que el estudiante identifique, describa, evalúe y analice los cambios en el espacio y en el tiempo del número de individuos; de las poblaciones naturales, explotadas o no en distintas etapas de sus ciclos de vida; evalúe su productividad, las tasas de cambio y sus relaciones causales con factores abióticos y con poblaciones de otras especies; y valore el manejo de recursos naturales renovables.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

El curso dará las herramientas básicas de análisis de las poblaciones, posibilitando su evaluación con fines de manejo. Conjuntamente con la ecología acuática y la estadística, será una herramienta básica dentro de la especialización en manejo ambiental, donde la población y el ecosistema son las unidades básicas para la administración y manejo adecuado de los recursos.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
4	**Tema 1. Introducción.** ● Historia y desarrollo del estudio de las poblaciones. Epidemias. Demografía. Vershult. Lotka-Volterra. ● Selección de temas a desarrollar individualmente y orden de presentación. Bibliografía y Seminarios.	Establecer el marco teórico dentro del que se desarrolla la Dinámica de Poblaciones y examinar sus tendencias.
6	**Tema 2. Estadística y muestreo**. ● Diseño de muestreo. ● Muestreo aleatorio y muestreo sistemático. ● Tamaño y número de muestras. ● Distribuciones de probabilidad. ● Modelos de crecimiento. ● Tablas de vida. ● Efectos de la densidad sobre el crecimiento de la población.	Presentar las herramientas básicas de la estadística y su aplicación al estudio de las poblaciones.
4	**Tema 3. La ecuación logística.** ● Crecimiento denso-dependiente y denso-independiente. ● Distribución espacial. ● Dispersión. Limitantes del crecimiento poblacional. ● Seminario	Identificar patrones de crecimiento poblacional y disposición espacial de los individuos, así como los factores que lo determinan.
6	**Tema 4. Métodos de estimación de los parámetros poblacionales y de los atributos de la población.** ● Marcado ● Transecto ● Cuadrantes ● Seminarios (estudios de caso).	Estudiar los modelos clásicos de crecimiento poblacional y los métodos para estimación de sus parámetros.
6	**Tema 5. Competencia interespecífica.** ● Modelos determinísticos y aleatorios. Seminario.	Analizar casos de interacción entre dos o más poblaciones y sus efectos.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
6	**Tema 6. Asociación entre pares de especies.** ● Asociación entre especies que ocurren en unidades discontinuas. ● Asociación entre dos especies que ocurren en un hábitat continuo. ● Seminario.	Analizar casos de dispersión de dos o más poblaciones y los efectos de su interacción.
6	**Tema 7. Interacción entre tres o más especies.** ● Competencia. ● Concurrencia de parásitos, depredadores, presas y hospederos. ● Estabilidad de la población. ● La sucesión. ● Extinción y formación de poblaciones. ● Seminario.	Analizar los efectos de la interacción de dos o más poblaciones (comunidad) y sus consecuencias en relación con la estabilidad, sucesión y extinción de una de ellas.
6	**Tema 8. Producción de Biomasa.** ● Tramas alimentarias. ● Flujos de energía y ciclos de nutrimentos. ● Seminario	Evaluar los procesos de interacción entre más de dos poblaciones integradas en las tramas alimentarias y su interacción.
6	**Tema 9. Presentación de trabajos individuales**.	Evaluar la capacidad del alumno para desarrollar investigación en temas de su interés relacionados con la dinámica poblacional.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

El alumno se familiarizará con los procesos ecológicos determinantes del crecimiento y dinámica de las poblaciones en ambientes naturales, a través de clases que incorporen material audiovisual y predominantemente por medio de la lectura de artículos de investigación clásicos y que muestren las tendencias recientes en el estudio de esta disciplina. Asimismo se conocerán algunas aplicaciones de hardware y se presentarán estudios de caso de diferentes tópicos, seleccionados por alumnos y profesor, a presentarse a manera de seminarios.
Algunos de los temas serán impartidos por expertos en su área y el proceso de aprendizaje será reforzado en lo posible con salidas al campo y algunas observaciones en ambientes artificiales.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Andrewartha, H. G. (1971). *Introduction to the study of animal populations*. The Univ. of Chicago Press. 283 p.
- Begon, M., Mortiner, M. and Thompson, D. J. (1996). *Population ecology*. A unified study of animals and plants. Blackwell Science. 247 p.
- Colinvaux, P. (1980). *Introducción a la Ecología*. Ed. LIMUSA. México. 679 p.
- Hutchinson, G. E. (1978). *An introduction to population ecology*. Yale Univ. Press. New Haven. 260 p.
- Krebs, C. (2001). *Ecología. Estudio de la distribución y la abundancia*. HARLA. Cambridge. 753 p.
- Odum, E. P. (1972). *Ecología*. México. 639 p.
- Artículos de difusión y divulgación
- Programas de cómputo: EXCEL, POPULUS

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Exámenes:	60%
Seminarios:	20%
Prácticas y lecturas de artículos:	15%
Asistencia y participación en clase:	5%
TOTAL	100%

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Fauna del Golfo de California
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dr. Albert Van Der Heiden
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O ÁREA:	Asignatura optativa	5. CLAVE:	9061			
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			1	4	5	6

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	16 hrs teóricas y 64 hrs prácticas = Total 80 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

El objetivo principal consiste en que el estudiante conozca la biología y diversidad de macro-invertebrados y vertebrados del Golfo de California, en particular del área de Mazatlán; que experimente con los diferentes métodos de observación y colectas de campo y desarrolle el análisis de éstas en el laboratorio; y consolide su aprecio por la fauna del Golfo de California y valore el impacto de la investigación científica para el conocimiento y preservación de la misma.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

La gran mayoría de los alumnos del posgrado (inclusive muchos biólogos) tienen un conocimiento muy limitado de la fauna marina costera. El conocimiento obtenido en el curso les proporcionará un marco de referencia acerca de la biodiversidad del Golfo de California, lo cual les permitirá ampliar su criterio sobre el uso adecuado, manejo y conservación de dicha fauna. Evidentemente, también constituye una herramienta de apoyo para analizar e interpretar la literatura sobre el tema mismo u otros afines.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
2	UNIDAD I. 2 SISTEMÁTICA Y NOMENCLATURA ZOOLÓGICA. ● Las diferentes filosofías (escuelas) dentro de la sistemática actual. ● Introducción al Código Internacional de Nomenclatura Zoológica.	Que los alumnos reconozcan la importancia de la sistemática como ciencia y se familiaricen con algunas de las más importantes reglas de nomenclatura.
2	UNIDAD II. ZONACIÓN DE ORGANISMOS MARINOS ● Descripción de las zonaciones en el área (incluyendo macroalgas y manglar). ● Factores bióticos y abióticos que afectan la zonación. ● Ritmos y rangos de marea.	Conocer los principales factores bióticos y abióticos que modelan la zonación de los organismos de la zona intermareal.
10	UNIDAD III. BIOLOGÍA DE INVERTEBRADOS. ● Biología, morfología y sistemática de los grupos de macroinvertebrados marinos más conspicuos y mejor conocidos del Golfo de California: poliquetos, moluscos, crustáceos y equinodermos.	La teoría, en conjunto con las salidas al campo y las actividades realizadas en el laboratorio permitirá que el alumno pueda reconocer las especies y los grupos de invertebrados más sobresalientes del Mar de Cortes y que conozca y sepa utilizar la literatura existente.
6	UNIDAD IV. ICTIOLOGÍA ● Biología, anatomía externa y sistemática de los peces del Golfo de California.	El tema permitirá que el alumno pueda reconocer las especies y los grupos de peces más sobresalientes del Mar de Cortes, así como conocer y utilizar la literatura existente.
22	UNIDAD V. HABITAT Y ECOSISTEMAS MARINOS ● Playas arenosas y rocosas. ● Esteros y manglares. ● Dunas arenosas y zona sumarial cercana. ● Distribución, zonación y ecología de los organismos marinos.	Que el alumno conozca las artes de colecta y aprenda a usarlas. Que haga observaciones de los organismos <u>in situé</u> y examine las adaptaciones de éstos a su medio.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
38	UNIDAD VI. TAXONOMÍA Y ASOCIACIONES ENTRE LOS ORGANISMOS MARINOS ● Grupos taxonómicos. ● Hidrozoarios, briozoarios, tunicados. ● Comensalismo ● Simbiosis ● Parasitismo	Que los estudiantes se familiaricen con las características que distinguen a los grupos taxonómicos a los que pertenecen los distintos organismos marinos. Que los estudiantes observen los tipos de asociaciones que se pueden dar entre los organismos marinos.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

Se diseñarán actividades de aprendizaje que vinculen el conocimiento teórico con la práctica en los ámbitos de campo y laboratorio.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Bone, Q., Marshall, N.B. and Blaxter, J.H.S. (1995). *Biology of fishes. Blackie Academic & Professional*, London, UK, 2nd ed. 332 pp.
- Brusca, R.C. (1980). *Common intertidal invertebrates of the Gulf of California*. The University of Arizona Press, revised and expandedsecond edition, 513 pp., pls. 14.
- Brusca, R.C., Bruscaand, G.J. y Haver, N.J. (2003). *Invertebrates. Sinauer Associates*, 2nd ed., 922 pp.
- Cailliet, G.M., Love, M.S. y Ebeling, A.W. (1986). *Fishes: a field and laboratory manual on their structure, identification, and natural history*. Wadsworth Publishing Company, Belmont, California, USA. 194 pp.
- Eschmeyer, W.N., Herald, E.S. and Hamman, H. (1983). *A field guide to Pacific coast fishes of North American from the Gulf of Alaska to Baja California*. *The Peterson Field Guide Series No. 28*. Boston, USA. Houghton Mifflin Co., 336 pp.
- Findley, L.T., Hendrickx, M.E., Brusca, R.C., Van Der Heiden, A.M., Hastings, P.A. and Torre, J. (en prensa). *Marine macrofaunal diversity of the Gulf of California*, México. CD-ROM. Version beta. 1.3. Macrofauna Golfo Project. Conservstion Internacional.
- Fischer, W., Krupp, F., Schneider, W., Sommer, C., Carpenter, K.E. y Niem, V.H. (1995). *Guía FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca. Pacífico centro-oriental. Vol. I. Plantas e invertebrados: 1-646; Vol. II. Vertebrados – Parte 1: 647-1200; Vol. III. Vertebrados – Parte 2: 1201-1813*. FAO, Roma.
- Howell, S.N.G., and Webb, S. (1995). *A guide to the birds of México and northern central American*. New York. Oxford University Press, 851 pp.
- Keen, A.M. (1971). *Sea Shells of Tropical West America: marine mollusks from Baja California to Peru*. 2nd edition, Stanford, California. Stanford University Press, 1064 pp.
- Margulis, L. and Schwartz, K.V. (1997). *Five Kingdoms: An Illustrated Guide to the Phyla of Life on Earth*. 3rd ed. W.H. Freeman & Company, 448 pp.
- Peterson, R.T. y Chalef, E.L. (1989). *Aves de México. Guía de Campo. Identificación de todas las especies encontradas en México, Guatemala, Belice y el Salvador*. 3ª Impresión, Editorial Diana, México, D.F., 473 PP., 87 láms.
- Robertson, D.R. and Allen, G.R. (2008). *Shorefishes of the Tropical Eastern Pacific online information system*. Version 1.0 (2008). Panamá. Smithsonian Tropical Research Institute Balboa. www.neotropicalfishes.org/sftep, www.stri.org/sftep
- Ruppert, E.E., Fox, R.S. and Barnes, R.D. (2003). *Invertebrate Zoology: A Functional Evolutionary Approach*. Brooks/Cole, Monterey, CA, USA, 7TH ed. 1008 pp.
- Thomson, D.A., Findley, L.T. and Kerstich, A.N. (2000), *Reef fishes of the Sea of Cortez. The rocky-shore fishes of the Gulf of California*. The University of Texas Press, Revised ed. Austin, 353 pp.

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Actividades en el campo y laboratorio:	50%
Apuntes identificaciones y Bosquejos realizados en el laboratorio	50%
TOTAL	100%

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Técnica de Investigación. Aplicaciones de la percepción remota en el Manejo Ambiental.
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dr. César A. berlanga Robles
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Maestría y Doctorado y Ciencias

4. CICLO O AREA:	Asignatura optativa	5. CLAVE:	9080			
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			1	2	3	4

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	16 hrs teóricas y 32 hrs prácticas= Total 48 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

El objetivo general de la asignatura consiste en que el estudiante conozca los elementos teóricos básicos y las principales técnicas del procesamiento de datos provenientes de sensores remotos, así como su aplicación en la evaluación y manejo de los ambientes naturales; que aplique las técnicas de procesamiento de datos aprendidas, dando especial énfasis al uso de imágenes de satélite multiespectrales, para el análisis de los sistemas costeros y uso de los programas de cómputo MultiSpec e IDRISI; desarrolle una posición reflexiva acerca de sus aplicaciones y contribuciones al conocimiento y a la sociedad en general.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

El desarrollo de los planes de conservación y manejo ambiental deben incorporar la dimensión espacial de los procesos ecológicos, tanto al nivel local como al nivel regional, por lo cual la percepción remota es una herramienta sumamente útil dado que la resolución temporal, espacial y espectral que ofrecen sus datos permite evaluar de manera rápida, precisa y relativamente económica el estado actual de los sistemas naturales, al igual que las tendencias y orígenes de los cambios que presentan.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
6	**I. Introducción a la percepción remota.** ● Definición de percepción remota. ● Propiedades de la energía electromagnética y el espectro electromagnético. ● Interacciones de la energía electromagnética con la atmósfera y la superficie terrestre. Firma espectral de un objeto. ● Funcionamiento básico de un sensor remoto. Tipos de satélites y modelos de percepción remota.	Introducir al estudiante en la naturaleza de la energía electromagnética. Revisar los fundamentos básicos de la percepción remota.
6	**II. Datos provenientes de sensores remotos (adquisición de imágenes).** ● Conceptos básicos de fotografía aérea. ● Propiedades de las imágenes digitales. ● Formatos para la representación de datos espaciales (vectorial-raster). ● Datos multiespectrales. Resolución espectral, espacial (concepto de píxel) y temporal de sensores multiespectrales. ● Formato de almacenamiento de datos digitales multiespectrales (BSQ, BIL, GEoTiff) Imágenes de satélite con sensores multiespectrales: AVHRR, Landsat, Spot, MODIS, ASTER, IKONOS, OrbView-3.	Revisar los modelos de percepción remota: sensores pasivos (radiación reflejada/emitida) y sensores activos. Revisar los procedimientos de adquisición, almacenamiento y transferencia de datos de percepción remota, y los principales sistemas de sensores remotos y sus plataformas (aérea- satelital).
24	**III. Análisis digital de imágenes.** ● Vínculos entre los datos de campo y los datos de sensores remotos. ● Adquisición y corrección de imágenes: radiométrica, geométrica y geográfica. ● Realce de imágenes. Clasificación de imágenes: clasificaciones no supervisadas, clasificación supervisada, árboles de decisión, clasificación difusa, redes neuronales.	Revisar los principales métodos de pre- procesamiento (extracción de características, corrección radiométrica y corrección geográfica) y procesamiento (clasificación) de imágenes digitales.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
	● Evaluación de la exactitud de una clasificación. ● Operaciones algebraicas y cálculo de índices con imágenes. ● Técnicas de detección de cambio (análisis multitemporal): substracción y cocientes de imágenes, análisis de regresión, componentes principales, clasificación multitemporal, análisis post-clasificación.	
15	**IV. Aplicaciones.** ● Importancia de la dimensión espacial para la evaluación y manejo de los ambientes y recursos naturales (introducción a la ecología del paisaje). ● Los sistemas de información geográfica. ● Aplicación de la percepción remota para la evaluación y manejo ambiental.	Introducir al estudiante en la naturaleza de la ecología del paisaje y los sistemas de información geográfica (SIG). Revisar las principales aplicaciones de la percepción remota y los SIG en el estudio del ambiente.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

El estudiante obtendrá los conocimientos sobre los diferentes tipos de fotografía aérea e imágenes satelitales disponibles para el estudio del ambiente. Asimismo, aprenderá los procedimientos de selección, obtención y procesamiento digital de imágenes de satélite para la generación de información relevante para el estudio y manejo del ambiente, en especial de la zona costera.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Campbell J. B. (2007). *Introduction to Remote Sensing*. Taylor and Francis, London. 626 pp.
- Gibson, P. y Power, C. (2000). *Introductory Remote Sensing*. Digital Image Processing and Aplications. Routledge, London. 249 pp.
- Green, E., Mumby, P. J., Edwards, A. J. and Clark, C. D. (2002). Remote Sensing. Handbook for Tropical Coastal Management. UNESCO Publishing, Coatal Management Sourceboks 3, Paris. 316 pp.
- Haines-Young, R., Green, D. y Cousins, S. (1993). *Landscape Ecology and GIS*. Taylor and Francis.Londres. 288 p.
- Richards, J. y Jia, X. (1999). *Remote Sensing Digital Image Analysis*. An Introduction. Springer-Verlag, Berlin, 363 pp.
- Sabins, F., (1999). *Remote sensing. Principles and Interpretation*. Freeman and Companhy, New York. 494 pp.
- Turner, M., Gardner, R. y O'Neill, R. (2001). *Landscape Ecology. In Theory and Practice*. Srpinger- Verlang, New York. 401 pp.

Revistas:

- International Journal of Remote Sensing
- Remote Sensing of Environment
- Landscape Ecology
- Urban and Landscape Planning
- Environmental Management
- Journal of Environmental Management
- Investigaciones Geográficas

Software:

- IDRISI, ENVI, MultiSpec

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Trabajo semestral (reportes, informes de proyecto):	80%	
Revisión de artículos:		20%
TOTAL		100 %

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Biogeografía
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dr. Arturo Ruíz Luna
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O AREA:	Asignatura optativa	5. CLAVE:	9096			
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			2	2	4	6

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	48 hrs teóricas y 32 hrs prácticas= Total 80 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

El objetivo general de la asignatura consiste en que estudiante conozca sobre la dispersión de las especies, su evolución y adaptación a los diferentes medios ambientes y las barreras geográficas que influyen en esta evolución y adaptación y aplique este conocimiento en la comprensión de la biogeografía y se promueva el valor del conocimiento científico en la comprensión de la complejidad de las relaciones entre el medio ambiente, la evolución y la distribución actual de las especies, así como las implicaciones que esto tiene en la conservación y el manejo de las especies.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

Mediante esta asignatura el estudiante adquiere el conocimiento sobre el origen de los cambios evolutivos y adaptativos de las especies debidos a la influencia del medio geográfico, climático y oceanográfico.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
2	UNIDAD I. *Introducción.* Qué es la Biogeografía, quiénes son sus predecesores. Para qué sirve el estudiar la biogeografía.	Que el alumno conozca los conceptos básicos y definición del tema y términos.
4	UNIDAD II. *Variación Geográfica en el ambiente físico* Clima, suelos, ambiente físico de hábitats acuáticos. Microclimas.	Presentar al alumno la información de los diferentes tipos de ambientes acuáticos y habitats para organismos
4	UNIDAD III. *Límites en la distribución de las especies.* Nicho ecológico. Abundancia y distribución. Factores físicos limitantes. Interacciones bióticas limitantes. Adaptación y flujo genético.	Conocer los conceptos de distribución de diferentes organismos y su adaptación al ambiente.
6	UNIDAD IV. *Ecología de Comunidades.* Perspectivas históricas y biogeográficas. Comunidades y ecosistemas. Distribución de las comunidades en espacio y tiempo. Biomas terrestres. Comunidades acuáticas.	Que el alumno conozca diferentes comunidades y ecosistemas así como su distribución espacial.
4	UNIDAD V. *Cambios pasados en la geografía de la Tierra.* Escala del tiempo geológico. Deriva Continental. Continentes del Paleozoico y del Mesozoico temprano. La separación de la Gondwana. Eventos tectónicos importantes en la Laurasia. Cambios dinámicos en el Océano Pacífico. Historia de América Central y las Antillas. Paleoclimas y Paleocirculaciones.	Presentar diferentes aspectos de la geografía terrestre y su evolución.
4	UNIDAD VI. *Especiación y extinción.*	Que el alumno conozca los conceptos de especiación, radiación adaptativa, extinción y selección de especies.
4	UNIDAD VII. *Dispersión.*	Que el alumno conozca los principales conceptos y

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
	¿QUÉ ES DISPERSIÓN? Mecanismos de movimiento. La naturaleza de las barreras. Colonización. Rutas de dispersión.	mecanismos de dispersión de especies.
4	UNIDAD VIII. *Endemismos, provincialismos y distribución discontinua.*	Definición de conceptos y tipos de distribución.
4	UNIDAD IX. *Reconstrucción de historias biogeográficas.*	Uso del registro fósil. Criterios para determinar el centro de origen. Relación entre la biogeografía y la sistemática. Determinación de los taxones más cercanamente relacionados. Biogeografía vicariada.
6	UNIDAD X. *Patrones de distribución de los animales acuáticos.*	Dar a conocer al alumno en qué consisten las limitaciones fisiológicas. Sustrato y forma. Propiedades de dispersión y de reproducción. Patrones de distribución de animales de agua dulce y la interpretación de las distribuciones marinas.
6	UNIDAD XI. *Patrones de distribución de los animales terrestres.* Habilidad de los organismos terrestres para cruzar las barreras acuáticas. Vertebrados terrestres del Mesozoico. Anfibios y reptiles terrestres. Aves gigantes. Mamíferos (extintos y vivientes). Algunos patrones de vertebrados lentos.	Se tratarán diferentes temas sobre patrones de animales terrestres vertebrados.
6	UNIDAD XII. *Patrones de distribución de los animales voladores.*	Que el alumno conozca los conceptos de dispersión aérea y migración. Patrones a gran escala de la distribución de las aves, murciélagos e insectos.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
6	UNIDAD XIII. *Patrones de distribución de las plantas.* Factores limitantes del crecimiento y del éxito reproductivo. Relación entre el tipo de vegetación y el clima. El origen de las angiospermas. Grandes distribuciones discontinuas. Endemismo regional y patrones de especiación. Patrones de especiación de plantas no-vasculares.	Se detallaran y ampliarán los conceptos dentro de los temas de distribución de plantas y patrones de especiación.
4	UNIDAD XIV. *Eventos del Cuaternario.* Glaciaciones del Pleistoceno. Eventos del Pleistoceno en los trópicos. Cuaternario tardío en las zonas desérticas. Extinción de mamíferos grandes.	Detallar la información que comprende el período de la era cuaternaria.
4	UNIDAD XV. *Teoría del equilibrio de la biogeografía de islas.*	Historia. Patrones en las islas. Teoría. Fortaleza y debilidad de la teoría. Pruebas del modelo.
4	UNIDAD XVI. *Patrones y procesos en islas.* Patrones de diversidad fuera de equilibrio. Patrones que reflejan la extinción y colonización diferencial. Patrones que reflejan las interacciones ínter específicas. Ciclos de taxones y endemismo	Dar a conocer los patrones y procesos en Islas.
4	UNIDAD XVII. *Diversidad de especies en hábitat continentales y marinos.*	Medidas y terminología. Gradientes latitudinales de diversidad. Diversidad en los gradientes de elevación y aridez. Diversidad de los ambientes acuáticos.
4	UNIDAD XVIII. *Interacciones de la historia y de la ecología en la distribución de las especies y biotas.*	Patrones al azar. Distribución de las especies cercanamente relacionadas. Distribución de las especies lejanamente relacionadas. Divergencia y convergencia de las biotas

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

Lograr que el alumno entienda las complejas relaciones entre el medio ambiente, la evolución y la distribución actual de las especies, así como las implicaciones que esto tiene en la conservación y el manejo de las especies.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Lomolino, M., Riddle, B. y Brown, J. (2006). *Biogeography*. Third Edition. Sinauer Associates. Sunderland. 845 p.
- Brown, J. y Gibson, A. (1983). *Biogeography*. Londres. C.V. Mosby Co. 643 p.
- Case, T., Cody, M. y Ezcurra, E. (2002). *A new Island Biogeography of the Sea of Cortés.* Oxford University Press. 669 p.
- Case, T. y Cody, M. (1983). *Island Biogeography in the Sea of Cortez*. University of California Press. Berkeley. 508 p.
- Rzedowski, J. (1983). *Vegetación de México*. México. Editorial Limusa. 432 p.
- Vaughan, T. (1988). *Mamíferos*. Interamericana-McGraw-Hill. México. 587 p.
- Gill, F., W.H. Freeman and Co. (1990). *Ornithology*. Nueva York. 660 p.
- Revistas: Biogeografía, Biología, Biología Marina, Zoología y Mastozoología.

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Participación en clase:	20%
Examen parcial:	40%
Examen final:	40%
TOTAL	100 %

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Evaluación de indicadores para medir la efectividad del manejo de los recursos naturales
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dr. Francisco Javier Martínez Cordero
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O AREA:	Asignatura optativa	5. CLAVE:	9112			
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			2	4	6	8

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	32 hrs teóricas y 64 hrs prácticas= Total 96 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

El objetivo general de la asignatura es que el estudiante conozca qué es un indicador de efectividad del manejo de los recursos naturales a través del desarrollo de metas y objetivos claros, susceptibles de medirse a través de indicadores biofísicos, socioeconómicos y de gobernabilidad; conozca los métodos para medir estos indicadores y diseñar un programa de indicadores en un proyecto de conservación y manejo bajo las premisas de la participación de los usuarios en el desarrollo de este programa y del *manejo adaptativo*.

Lo anterior se logrará mediante el estudio de los conceptos teóricos sobre que es un indicador y como se evalúa, reforzándolos con el análisis de estudio de casos, discusiones en la clase, presentaciones, y visitas de campo.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

El estudio y aplicación de indicadores proporcionará al estudiante una herramienta funcional para un desarrollo personal y profesional óptimo.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
4	UNIDAD I. PROCESO DE EVALUACIÓN. Selección de indicadores. Planificación de la evaluación. Realización de la evaluación. Comunicación de los resultados y manejo adaptativo.	El alumno aprenderá el proceso para seleccionar los indicadores de efectividad a través de la identificación de metas y objetivos claros. Determinar la ruta para aplicar los indicadores de efectividad y la audiencia a la que deben de presentarles los resultados de los indicadores. Evaluar e incorporar los cambios necesarios al programa de indicadores de efectividad diseñado por los asesores a través del *manejo adaptativo.*
6	UNIDAD II. INDICADORES BIOFISICOS.	Descripción de los indicadores físicos y biológicos.
6	UNIDAD III. INDICADORES SOCIECONÓMICOS.	Descripción de indicadores socioeconómicos.
6	UNIDAD IV. INDICADORES DE GOBERNABILIDAD.	Descripción de indicadores de gobernabilidad.
5	UNIDAD V. CASOS DE ESTUDIO 1: ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.	Presentar casos de estudio
5	UNIDAD VI. CASOS DE ESTUDIO 2: MANEJO ECOSISTÉMICO.	

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

Para lograr los objetivos de aprendizaje se hará uso de búsqueda y análisis de información para contestar preguntas específicas, exposiciones del maestro haciendo uso de apoyos audiovisuales, conferencias con expertos, discusiones de lecturas en el grupo, elaboración de trabajos y exposiciones en equipo, visitas de campo y estudio individual.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Pomeroy, R., Parks, J. y Watson, L. (2004). *Cómo evaluar una AMP. Manual de Indicadores Naturales y sociales para Evaluar la Efectividad de la GestIón de Áreas Marinas Protegidas*. UICN, Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido. xvi + 216 pp.
- (http://www.effectivempa.noaa.gov/guidebook/translated.html)
- Compilación de artículos y capítulos de libros por el maestro del curso

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Exámenes parciales:	40%
Proyecto de semestre:	30%
Examen final:	30%
TOTAL	100 %

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Conservación de recursos naturales
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dr. Albert M. Van Der Heiden
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O AREA:	Asignatura optativa	5. CLAVE:	9113			
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			4	0	4	8

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	64 horas teóricas = Total 64 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

El objetivo general de la asignatura consiste en que el estudiante conozca la definición, características, e historia de la conservación de los recursos naturales; su clasificación, sus características e interacciones, reconociendo la diversidad biológica del planeta; analice detalladamente las distintas amenazas que están afectando los recursos naturales renovables; conozca las diversas estrategias que se usan para conservar y manejar sustentablemente los recursos naturales renovables; y conozca los *Factores Humanos en la Conservación* que están asociados a los proyectos de conservación. Se promueve además, el valor que tiene el conocimiento científico como un medio para la conservación del medio.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

El curso dará al estudiante una visión actualizada de las medidas de conservación efectivas a nivel mundial así como las bases de ecología y biodiversidad aplicadas a la conservación.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
4	UNIDAD I. CONSERVACIÓN ¿Qué es la conservación de los recursos naturales? ¿Qué es desarrollo sustentable? Historia de la conservación. Ética de la conservación (valor económico e intrínseco de los recursos naturales). Características de la conservación.	El alumno conocerá que es la Conservación de recursos naturales, la historia, características y ética de esta disciplina
4	UNIDAD II. RECURSOS NATURALES ¿Qué es un recurso natural? Recursos naturales perennes (energía solar, vientos, mareas, ríos). Recursos naturales no renovables (Combustibles fósiles, minerales metálicos y no metálicos). Recursos naturales renovables (aire, agua, suelo, y biodiversidad).	Clasificará y definirá los tipos de recursos naturales que existen en la tierra, los patrones de distribución mundial y de México.
14	UNIDAD III. BIODIVERSIDAD. Diversidad genética (variación entre individuos y poblaciones). Diversidad de especies (tipos y número de especies, y "hot spots") Diversidad de ecosistemas (patrón global de ecosistemas). Diversidad cultural.	Conocerá los distintos niveles de la diversidad biológica, como interactúan entre ellos y su valor económico e intrínseco.
16	UNIDAD IV. AMENAZAS A LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES Extinción. Fragmentación y degradación. Sobreexplotación. Introducción de especies. Contaminación. Cambio Climático Global.	Estudiará las distintas amenazas que afectan actualmente a los recursos naturales renovables.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
16	UNIDAD V. HERRAMIENTAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE RECURSOS NAT. RENOVABLES Áreas naturales protegidas. Restauración de ecosistemas. Reintroducción de especies. Zoológicos, jardines botánicos, bancos de genes. Ordenamiento ecológico. Manejo de Ecosistemas. Educación ambiental.	Conocerá y analizará las diferentes herramientas para conservar y manejar los recursos naturales renovables sustentablemente.
10	UNIDAD VI. FACTORES HUMANOS EN LA CONSERVACIÓN Sociales. Económicos. Políticos Legales	Revisará los factores humanos que están ligados a las actividades de conservación y como éstos son clave en el desarrollo de proyectos de conservación

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:
Para lograr los objetivos de aprendizaje se hará uso de búsqueda y análisis de información para contestar preguntas específicas, exposiciones del maestro haciendo uso de apoyos audiovisuales, conferencias con expertos, discusiones de lecturas en el grupo, elaboración de trabajos y exposiciones en equipo, visitas de campo y estudio individual.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Flores, O. y Geréz, P. (1988). *Conservación en México: Síntesis sobre Vertebrados Terrestres, Vegetación y Uso del Suelo*. Instituto Nacional de Investigaciones Sobre Recursos Bióticos. Conservación Internacional.
- Hunter, M. (1996). *Fundamentals of Conservation Biology*. Blackwell Science. 482 p.
- Margoluis, R. y Salafsky, N. (1998). Measures of Success. Design, Managing, and Monitoring Conservation and Develop Projects. Island Press. 362 p.
- Meffe, G. y Carroll, C. (1994). *Principles of Conservation Biology*. Sinauer Associates, Inc. 600p.
- Norse, E. y Crowder, L. (2005). *Marine Conservation Biology*. Island Press. 469pp.
- Perlman, D. (1997). *Biodiversity*. *Exploring Values and Priorities in Conservation. Blackwell Science*. 182p.
- Primack, R. (1993). *Essentials of Conservation Biology*. Sinauer Associates, Inc. 564p.
- Reaka, M. y Wilson, D. (1997). *Biodiversity* II. Joseph Henry Press. 551p.
- Scientific American Magazine. (1990). *Managing Planet Earth*. W. H. Freeman and Company. 146p.
- Soulé, M. y Wilcox, B. (1980). *Conservation Biology. An Evolutionary-Ecological Perspective*. Sinauer Associates, 395p.
- Sutherland, W. (2000). *The Conservation Handbook: Research, Management and Policy*. Blackwell Science. 278p.
- Wilson, E. (1988). *Biodiversity*. National Academy Press. 521p.
- Conservation Biology y Conservation in Practice. Revistas bimensual publicada por Society of Conservation Biology. CD-ROM. Conserving Earth´s Biodiversity. E. O. Wilson.
- Compilación de artículos y capítulos de libros por el maestro del curso

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Exámenes parciales:	40%
Proyecto de semestre:	30%
Examen final:	30%
TOTAL	100 %

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Manejo ambiental en zonas costeras
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dr. Arturo Ruiz Luna
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O AREA:	Asignatura optativa	5. CLAVE:	9149			
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			3	2	5	8

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	48 hrs teóricas y 32 hrs prácticas= Total 80 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

Se proporcionará al alumno los elementos básicos de análisis para comprender el funcionamiento de los ecosistemas costeros, los principios que los regulan, los servicios y beneficios que aportan a las poblaciones humanas y la relación de éstas con el manejo y conservación de los recursos naturales costeros. Se busca dar un enfoque integral con transversalidad entre los aspectos científicos, socio-económicos y técnicos, particularmente con énfasis en los desarrollados dentro de la institución, a distintas escalas de organización espacial.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

Por ser un curso de carácter introductorio a la especialización en manejo ambiental, se considera esencial y debe ser cursado paralelamente con los cursos de ecología acuática, que es complementario en la formación del alumno en materia de aspectos teóricos del ámbito ecológico y de los cursos de Metodología de la ciencia y de Métodos estadísticos, que proveen al estudiante con criterios teóricos y prácticos para participar en la propuesta de futuras estrategias de manejo con una visión interdisciplinaria.

11. HORAS ESTIMADAS	12. UNIDADS Y **SUBUNIDAD**S	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
8	**Unidad** 1. Introducción a Manejo ambiental. Conceptos básicos. Marco ecológico de los ambientes costeros. Principios básicos de ecología. Estructura y función de los sistemas costeros. Métodos generales de análisis y modelado	Establecer el marco teórico sobre el concepto de M.A., enfatizando su desarrollo en la zona costera. Proveer los conceptos básicos sobre ecología, funciones, estructura y diversidad de los ecosistemas costeros. Establecer los lineamientos generales para el estudio y descripción de fenómenos y procesos en la zona costera y su aplicación a M.A.
8	**Unidad** 2. Marco físico. Ciclos biogeoquímicos. Homeostasis de los sistemas. Aspectos generales de monitoreo.	Presentar los mecanismos de autorregulación bajo condiciones naturales y en condiciones de deterioro. Mecanismos generales de recuperación natural y medidas propuestas de restauración.
42	**Unidad** 3. Interacción hombre-ambiente. Impacto ambiental a nivel global y en zonas costeras. Conceptos centrales, métodos de estudio y estudios de caso para la evaluación de impacto sobre la productividad de sistemas acuáticos; la diversidad biológica y de paisajes costeros; contaminación y sus efectos en ambientes costeros; cambio climático y del nivel del mar. Evaluación a través de modelos espaciales.	Se reconocerá el efecto del desarrollo humano sobre los ambientes que habita, con énfasis en la zona costera. Se estudiará de manera particular el efecto sobre la estructura y funciones de los sistemas, aportando al alumno los conceptos y técnicas más relevantes para su evaluación. En cada caso se contempla trabajo de campo y/o laboratorio como complemento de la formación del estudiante.
8	**Unidad** 4. Marco económico. Elementos de microeconomía (mercados, oferta y demanda, análisis de costo-beneficio, recursos renovables e incentivos para mejoramiento ambiental). Elementos de	Proveer de elementos básicos para la comprensión de los principios económicos y el papel de la economía en el Manejo ambiental.

11. HORAS ESTIMADAS	12. UNIDADS Y **SUBUNIDAD**S	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
	macroeconomía (desarrollo sostenible, medidas de actividad económica, determinación del ingreso, empleo e inflación, empleo vs. ambiente, crecimiento económico, desarrollo y ambiente).	Se hará un análisis crítico de los enfoques de mercado y de no-mercado propuestos para dar solución a los principales problemas ambientales.
8	**Unidad 5.** Marco social. - Introducción al ambientalismo (evolución y tendencias). Ética ambiental. Conocimiento y poder. Procesos de participación pública y toma de decisiones. Técnicas de Ciencias sociales aplicadas a casos de estudio en manejo ambiental.	Reconocer el papel de la sociedad en la construcción de ideas y prácticas ambientalistas, en un contexto histórico, político y social.
8	**Unidad** 6. Marco legal. Principios y conceptos fundamentales de política y Legislación ambiental (Internacional y nacional). Instituciones y mecanismos que comprenden el sistema legal ambiental. Normatividad vigente en materia de ordenamiento y evaluación ambiental, control de contaminación, protección de la biodiversidad y conservación del patrimonio.	Introducir al estudiante al conocimiento de las tendencias internacionales en materia legal ambiental, contrastando con el marco legal vigente en México. Identificar las principales disposiciones legales en materia de protección, conservación y manejo del ambiente

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

Con la colaboración del responsable del curso, principalmente, y con la participación de especialistas en temas centrales, el alumno se familiarizará con los aspectos básicos de los sistemas costeros desde el punto de vista ecológico, interpretando el papel que las sociedades juegan en su deterioro y conservación, aplicando distintos criterios con un enfoque multidisciplinario. Conocerá e implementará técnicas de evaluación y análisis de las distintas disciplinas que se incorporan al programa, tanto en campo como en laboratorio, así como a través de lecturas y capacitación en el uso de software y equipo de análisis especializado. El proceso de aprendizaje será reforzado con prácticas en laboratorio, salidas al campo y algunas observaciones en ambientes artificiales.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Cairms, M.A. and Lackey, R. T. (1992). *Biodiversity and Management of natural resources*. The issues. Fisheries. 17(3): 6-10.
- Chiras, D.D. (1994). *Environmental Science*. Capítulos 1 y 2.
- Elliot, R. (1995). *Environmental ethics. Oxford readings in Philosophy*. Oxford Univ. Press. 247 p.
- Farnworth, E.G. and Golley, F. B. (1974). *Ecosistemas frágiles*. FCE. 381 p. México
- Ford, R.F. and Hazen, W. E. (1972). *Readings in aquatic ecology*. W.B. Saunders Co. Philadelphia. 397 p.
- Galindo, C. (1999). *Monitoreo Biológico en la Selva Maya*. En: Carr III, A. y Stoll A.C. (Eds.) Monitoreo Biológico. Cap. 1. pp: 9-17.
- Hardin, G. (1968). *The Tragedy of the Commons*. Science. 162:1243-1248.
- Kay, R. & Alder, J. (1999). *Coastal planning and management.* Capítulo 1*(Introducción)*.
- Schweitzer, J. (1992). *Conserving biodiversity in developing countries*. Fisheries. 17(3):35-38
- Southwick, C.H. (1996). *Global ecology in human perspective*. Oxford Univ. Press. New York. 247 p.
- Sowman, M.R. (1993). *The status of coastal zone management in south Africa*. Coast. Manag. 21:163-184.
- Spellerberg, I.F. (1991). *Monitoring Ecological change*. Capítulos 1 y 10.
- Swanson, T.M. (1998). *The economics and ecology of biodiversity decline*. Cambridge Univ. Press. 155 p. London.
- Turner, R.E. (1991*). Factors affecting the relative abundance of shrimp in Ecuador*. En: Olsen, S. y L. Arriaga Eds.). A sustainable shrimp mariculture industry for Ecuador. Technical report Series TR-E-6. Internat. Coas. Resour. Manag. Proj. Univ. Rhode Island, N.Y., Gobierno de Ecuador y USAID. 121-139.
- Walters, C. (1997). *Challenges in adaptive management of riparian and coastal exosystems*. Conservation Ecology. 1(2):1.
- Whittaker, R.H. y Likens, G.E. (1975). *The Biosphere and Man*. En: H. Lieth y R.H. Whittaker (Eds.). Primary productivity of the Biosphere. Springer-Verlag Inc. N.Y.21 pp.

Se revisarán artículos actualizados de revistas especializadas así como otras lecturas a propuestas de los expositores que participen en el curso.

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

- Promedio de las evaluaciones por expositor:	60%	
- Presentación oral de trabajo final:		20%
- Seminarios, trabajos de campo y prácticas:		20%
TOTAL		100 %

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Ecología y manejo integral de ecosistemas
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dr. Arturo Ruiz Luna
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O AREA:	Asignatura optativa	5. CLAVE:	9157			
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			3	2	5	8

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	48 hrs teóricas y 32 hrs prácticas= Total 80 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

El objetivo general del curso consiste en que el estudiante conozca los conceptos básicos sobre el conocimiento funcional de los ecosistemas marinos, costeros, riparios y terrestres, se destaca la importancia de estos ambientes como hábitat de apoyo a pesquerías, agricultura y ganadería así como la importancia social, económica, ecológica y cultural de estos ecosistemas; compare su productividad primaria con respecto a la productividad global de otros ecosistemas terrestres y marinos; conozca la importancia de las interacciones entre los ecosistemas de la misma cuenca hidrográfica, la zona costera y los ambientes marinos; conozca el efecto de las actividades antropogénicas sobre los diferentes ecosistemas, las estrategias y criterios para el mitigamiento de las actividades productivas en base a ejemplos; y valore el conocimiento científico en su conservación.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

El diseño y el análisis de experimentos sobre los diferentes ecosistemas, es una herramienta básica en la formación de un investigador, ya que lo capacita para interpretar sus resultados de investigación y que éstos tengan validez científica.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
3	UNIDAD I. Los Humanos y la Naturaleza	Describir las regiones del mundo y su clasificación.
4	UNIDAD II. Principios y conceptos científicos.	Algunos conceptos y caracterización ambiental.
4	UNIDAD III. Los ecosistema ¿qué son y cómo funcionan?	Génesis y evolución de los ecosistemas. Dinámicas y evolución. Algunas definiciones.
10	UNIDAD IV. Productores primarios en ecosistemas. Cadenas tróficas.	Definir los diferentes productores primarios que participen en los diferentes ecosistemas y sus características.
6	UNIDAD V. Impacto ambiental por actividad antropogénica.	Características funcionales, estructura, tipos, zonación y sucesión. Usos de los ecosistemas.
12	UNIDAD VI. Los ciclos biogeoquímicos. Ciclos del nitrógeno (N), fósforo (P), y azufre (S). Las bacterias quimiosintéticas y su papel en el balance del Carbono.	Definir y distinguir los diferentes tipos de ciclos biogeoquímicos. Comprender el flujo de nutrientes en los ecosistemas. Definir tiempo de retorno y de permanencia.
6	UNIDAD VII. Productividad primaria. El fitoplacton en el océano, lagunas costeras y estuarios.	Variaciones estaciónales y su relación con los parámetros ambientales.
5	UNIDAD VIII. Los pastos marinos, macroalgas y microfitobentos como ecosistemas. Productividad primaria.	Su distribución mundial y su importancia como ecosistemas. Simbiosis alga-pasto marino.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
6	UNIDAD IX. Productividad primaria de los bosques y desiertos. Balance de carbono.	Su función en el reciclamiento de nutrientes.
6	UNIDAD X. Explotación de ecosistemas	Usos y abusos de los diferentes tipos de ecosistemas para actividades productivas.
6	UNIDAD XI. Deforestación y pérdida de la Biodiversidad.	Agotamiento de los recursos naturales en los diferentes ecosistemas.
6	UNIDAD XII El Calentamiento Global y cambio de clima.	Tendencia natural y sociedades industriales.
6	UNIDAD XIII Conservación de Ecosistemas. Ecomodelaje, predicción de impacto ambiental y medidas de mitigamiento.	Conocer las estrategias utilizadas para los planes de manejo y ordenamiento ambiental.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

Identificación de los componentes tróficos de los ecosistemas. Evaluación de los indicadores de calidad ambiental y áreas críticas como hábitat de apoyo a las actividades productivas, sociales, estéticas y culturales.
Reconocimientos de los principales ecosistemas del noroeste de México.
Normar criterios de desarrollo regional adecuados a la capacidad real del entorno natural y medidas de mitigación para sistemas artificialmente subsidiados.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- G. Tyler Miller, Jr. (1994). *Ecología y Medio Ambiente*. México.Grupo. Editorial Iberoamérica. 867 p.
- E. C. Enkerlin, G. Cano, R. A. Garza y E. Vogel. (1997). *Ciencia Ambiental y Desarrollo Sostenible*. México. Internacional Thomson Editores. 690 p.
- E. P. Odum. (1975). *Ecología. Interamericana*. México. 639 p.
- C. H. Krebs. (1972). *Ecology. The experimental analysis of distribution and abundance*. Nueva York. Harper & Row. 694 p.

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Participación en clase:	25%
Trabajo final:	25%
Examen parcial:	25%
Examen final:	25%
TOTAL	100 %

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Ecología y conservación de aves
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dr. Albert M. van der Heiden
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O ÁREA: Asignatura optativa	Asignatura Optativa	5. CLAVE:	9177			
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			2	3	5	7

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	32 hrs teóricas y 48 hrs prácticas = Total 80 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

Propiciar que el estudiante adquiera los conocimientos básicos sobre ecología de aves, que conozca los problemas de conservación y de manejo de diferentes grupos taxonómicos y los enfoques que se han utilizado para resolverlos. Se hará un énfasis especial en aquellos grupos para los que Sinaloa y el noroeste de México jueguen un papel importante para la conservación global de sus poblaciones.
El curso incluye clases formales, lecturas obligatorias y salidas de campo.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

Mediante el curso de ecología y conservación de aves se plantea realizar un análisis general de los problemas ambientales regionales, las estrategias que se han usado para resolverlos y los vacíos y retos pendientes. En este sentido, el curso se vincula directamente con dos de los objetivos generales del posgrado:

1. Apoyar la investigación y procesos que faciliten el manejo adecuado de zonas costeras.

2. Resolver los problemas actuales de actividades productivas dentro de un marco de conservación ambiental.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
2	Introducción	Cada tema representa un grupo taxonómico de interés. En cada caso el contenido incluirá tres aspectos: 1. Ecología 2. Métodos de estudio. 3. Conservación.
5	Aves marinas	
6	Aves playeras	
2	Garzas	
3	Anátidos	
2	Aves de marisma	
4	Aves terrestres migratorias	
6	Neotropicales	
2	Aves residentes del bosque tropical	
48 (6 x 8)	Discusión general	
	Salidas de campo (6)	

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

Lectura de artículos y discusión en grupo, sesiones de clase de dos horas y salidas de campo para reforzar los conceptos revisados en clase.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

Lecturas obligatorias:

- Jones, H., Tershy, B. Zavaleta, E., Croll, D., Keitt, B., Finkelstein, M. y Howald, G. (2008). *Severity of the Effects of Invasive Rats on Seabirds: A Global Review*. Conservation Biology 22: 16-26
- Colwell, M. (2010). *Shorebird ecology, conservation and management*. University of California Press. 328 pp.
- Perez, A., Jackson, S., Carrera, E. y Gaston, K. (2005). *Priority sites for wildfowl conservation in Mexico*. Animal conservation 8: 41-50.
- Vega, J., Ortega, M., Sarkar, S. y Rappole, J. (2010). *Modelling the potential winter distribution of the endangered Black-capped Vireo (Vireo atricapilla)*. Bird Conservation International.
- Monterrubio, T. y Escalante, P. (2006). *Richness, distribution and conservation status of cavity nesting birds in Mexico*. Biological Conservation 128: 67 –78.

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

- Participación en campo y sesiones de discusión en grupo (30%)
- Un examen final que integra todo lo cubierto en el curso (clases, lecturas, salidas de campo, discusiones). (70%).

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Análisis de las relaciones sociedad-naturaleza
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	M. en C. María Carolina Ceballos Bernal *(el curso podrá ofertarse en Doctorado en Ciencias cuando el titular tenga el grado de Doctor)*
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O ÁREA:	Asignatura optativa	5. CLAVE:	9178			
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			1	4	5	6

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	16 hrs teóricas y 64 hrs prácticas = Total 80 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

Formar en el alumno el conocimiento sobre las distintas formas de interacción entre las sociedades y la naturaleza, sus causas, consecuencias y la importancia de interacciones armónicas; y propiciar en él el desarrollo de habilidades, actitudes y valores que lo ayuden a desempeñar una labor responsable y competente en la prevención y manejo de los impactos del desarrollo humano en el medio ambiente.

OBJETIVOS PARTICULARES:

a) Proporcionar al alumno la información básica sobre las interrelaciones hombre, cultura y naturaleza.
b) Fomentar en el alumno una actitud responsable y participativa en la construcción de un medio ambiente en el que la convivencia humana y las relaciones con el entorno sean beneficiosas y al mismo tiempo equitativas.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

La incorporación de la dimensión ambiental en el currículo supone el reconocimiento del importante papel que juega el medio ambiente en el desarrollo del ser humano como ente individual y social. En el perfil del programa de maestría en ciencias en Acuacultura y Manejo Ambiental, cuyo campo de acción está estrechamente ligado al medio ambiente, la introducción de este curso propiciará la adquisición de los conocimientos, habilidades y valores que les permitan a los nuevos profesionistas desarrollar su labor en beneficio del sector productivo y científico sin comprometer la integridad de las relaciones entre las sociedades así como de éstas con la naturaleza.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
10	**1. Medio Ambiente** 1.1 Orígenes del pensamiento ambiental: la ciencia helénica, conceptualización a partir de la ecología natural. 1.2 Perspectivas actuales: interdisciplinariedad, conceptualización a partir de la ecología humana.	Proporcionar al alumno la información y los conceptos básicos necesarios para que adquiera una comprensión clara del medio ambiente y su complejidad, así como de las distintas concepciones que de él han tenido las sociedades a través de la historia.
20	**2. El Ser Humano en la Naturaleza** 2.1 Naturaleza e identidad de la especie humana. 2.2 Organización social: transformación del entorno e impacto ambiental. 2.3 Las grandes etapas del desarrollo social y económico: recursos naturales y calidad de vida. 2.4. El uso de las especies: sobre explotación, introducción y desplazamiento, el caso de México. 2.4 Contaminación: orígenes, consecuencias y soluciones	Hacer un análisis de los distintos tipos de relaciones que las sociedades han sostenido con la naturaleza, así como de las repercusiones que nuestras formas de vida tienen en el medio ambiente natural y socio-cultural.
10	**3. La Crisis del Desarrollo** 3.1 El modelo neoliberal y los límites de la tierra. 3.2 Complejidad de la crisis ecológica actual y el problema del exceso. 3.3 Cambio climático: causas e implicaciones económicas y socioculturales. 3.4 Educación ambiental: historia, enfoques y tendencias. 3.5 Desarrollo sostenible: la sostenibilidad desde el punto de vista biológico. Sustento político-social, educación y participación social.	Hacer un análisis integral de la problemática ambiental actual y sus causas, así como de la necesidad de replantear nuestra relación con el entorno natural y sociocultural para asegurar una calidad de vida sostenible.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
20	**4. Ética Ambiental** 4.1 Hacia una ética por la vida. 4.2 La novedad inicial de la ética ambiental y su intento de superar la razón instrumental.	Propiciar en el alumno la adquisición de valores y actitudes que le den la posibilidad de adoptar nuevos patrones de comportamiento y responsabilidad, los cuales le permitan desarrollar formas de vida sostenibles y mejorar la relación hombre-naturaleza.
20	**5. Acciones político/sociales frente a la crisis ambiental mundial** 5.1 Planes de desarrollo: nacional, estatal y municipal. 5.2 Manejo del paisaje en la planificación del territorio. 5.3 Sistema Nacional de Áreas Protegidas. 5.4 Ecoturismo 5.5 Acuicultura sostenible: código de conducta para la pesca responsable, el desafío de la producción sostenible, la ordenación integral de las zonas costeras	Proveer al alumno información sobre alternativas de acción político-sociales encaminadas al logro de un uso sostenible de los recursos y motivar en él una participación activa en la conservación y el mejoramiento del medio ambiente.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

Discusión grupal de lecturas sobre los diversos temas a desarrollar durante el curso.
Elaboración de ensayos sobre los temas de mayor interés.
Presentaciones orales de temas particulares.
Diseño e implementación de estrategias productivas con un enfoque de sostenibilidad.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Barkin, D. (1998). *Riqueza, pobreza y desarrollo sustentable*. México.Editorial Jus y Centro de Ecología y Desarrollo. Versión electrónica.
- Beraud, L. (2009). *Ciudades sostenibles para el siglo XXI: el caso de Mazatlán*. Culiacán, Sinaloa. Universidad Autónoma de Sinaloa.
- Díaz, G. (1998). *Moral Ecologista*. México, D. F. Panorama Editorial, S. A. de C. V.
- Kras, E. (2009). *Desarrollo de una Conciencia Sustentable*. México, D. F. Engrupo Editores, S. A. de C. V.
- Leff, E. (1994). *Ecología y Capital: racionalidad ambiental, democracia participativa y desarrollo sustentable*. México, D. F. Siglo XXI editores, S. A. de C. V.
- Leff, E. (1998). *Saber Ambiental: sustentabilidad, racionalidad, complejidad y poder*. México, D. F. Siglo XXI editores, S. A. de C. V.
- Sodhi, N. y Ehrlich, P. (2010). *Conservation biology for all*. New York, USA. Oxford University Press.

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Discusión de lecturas	50%
Presentaciones orales	10%
Trabajos escritos	20%
Trabajo práctico	20%
TOTAL	100

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Ecología del parasitismo
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dr. Francisco Neptalí Morales Serna
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O ÁREA:	Asignatura optativa Ecología y medio amb	5. CLAVE:	9261			
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			4	0	4	8

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	64 horas teóricas = Total 64 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

El estudiante conocerá y discutirá los conceptos e ideas relacionadas a la parasitología, abarcando aspectos de biodiversidad, estrategias de transmisión, ecología poblacional y de comunidades, función del parasitismo en los ecosistemas, efectos en los hospederos, inmunología y epidemiología. Se prestará atención especial a los parásitos de organismos acuáticos; no obstante, también se abordarán ejemplos de ecosistemas terrestres para un mejor entendimiento.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

El curso está alineado a los objetivos de los programas de maestría y doctorado en ciencias, dado que los parásitos son organismos que juegan un papel fundamental en los ecosistemas y que, además, pueden tener impactos profundos en la producción de alimentos. Por lo tanto, es recomendable que los estudiantes adquirieran los conocimientos básico de parasitología para tener un mejor entendimiento de los procesos o fenómenos que ocurren a nuestro alrededor o bien para diseñar estrategias de investigación novedosas.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
4	**Unidad I. Introducción al parasitismo.** Antecedentes y conceptos básicos	El estudiante aprenderá los conceptos básicos empleados en la parasitología.
10	**Unidad II. Diversidad de parásitos** ● Protistas y Myxozoa ● Helmintos ● Crustáceos	Se conocerá las características básicas del parasitismo y explicar cómo el parasitismo difiere de otras asociaciones biológicas.
6	**Unidad III. Formas de vida de los parásitos** ● Ciclos de vida ● Obligaciones	Describir el proceso mediante el cual los parásitos se reproducen y propagan exitosamente.
6	**Unidad IV. Defensas del hospedero** ● Perspectiva evolutiva ● Defensa de vertebrados ● Respuesta inmune ● Evasión de parásitos	Entender el sistema inmune, los mecanismos que constituyen las defensas del hospedero contra las infecciones parasitarias.
12	**Unidad V. Ecología del parasitismo** ● Biología poblacional ● Comunidades ● Función en la red trófica ● Patrones globales en diversidad ● Efectos en los hospederos ● Inmunología ecológica ● Epidemiología	Describir la dinámica de las poblaciones de parásitos y los factores más influyentes.
8	**Unidad VI. Biología evolutiva del parasismo** ● Co-evolución ● Virulencia ● Efectos en la evolución del hospedero.	Entender como las fuerzas evolutivas han actuado sobre los parásitos.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
8	**Unidad VII. Parásitos y conservación.** ● Influencia en preservación ● Especies introducidas ● Parásitos como indicadores de salud ambiental	Estudiar aspectos teóricos sobre los parásitos y la biología de la conservación. Ejemplificar como los parásitos son indicadores del estado de salud del ecosistema.
8	**Unidad VIII. Control de parásitos** ● Estrategias para reducir la transmisión de parásitos ● Medicamentos ● Vacunas	Investigar las estrategias que han sido usadas en el control de parásitos.
2	**Unidad IX. Futuro de la parasitología**	

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

El curso está diseñado para que se lleve a cabo en formato presencial durante un semestre. Para lograr los objetivos propuestos, las clases se realizarán utilizando actividades de aprendizaje como: resolución de cuestionarios, cuadros comparativos, problematizaciones, entre otros; los cuales se manejarán como productos resultantes de la reflexión individual o grupal de los alumnos.
Para cada capítulo se incluyen documentos de lectura o de trabajo (documentos digitalizados, presentaciones en power point, artículos, capítulos de libros) como soporte de las clases.
Al finalizar cada unidad del programa se pedirá a los estudiantes que expongan (individual/grupal) un resumen de los temas desarrollados.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Loker, E.S. & Hofkin, B.V. (2015). *Parasitology, a conceptual approach.* Nueva York. Garland Science, Taylor & Francis Group, LLC, 560 pp.
- Poulin, R. (2007). *Evolutionary ecology of parasites*. Princeton University Press, Princeton. 332 pp.
- Poulin, R. & Morand, S. (2004*). Parasite Biodiversity*. Smithsonian books, Washington. 216pp.
- Rhode, K. (2005). *Marine parasitoloy.* Australia. Sciro Publishing. 592 pp.

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Asistencia:	20%
Presentación oral:	20%
Participación en clase:	10%
Examen:	50%
TOTAL	100 %

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Sistemas de información geográfica
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dr. Arturo Ruíz Luna
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O AREA:	Asignatura optativa (Ecología y medio ambientel)	5. CLAVE:	9266			
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			2	2	4	6

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	32 hrs teóricas y 32 hrs prácticas= Total 64 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

El objetivo general de la asignatura consiste en que el estudiante conozca los principios básicos y las herramientas para la creación de Sistemas de Información Geográfica (SIG), con base en datos y situaciones reales; aplique los conocimientos en la investigación biológica, así como en la evaluación y el manejo de los recursos naturales, utilizando para ello programas como ArcView, IDRISI y Photoshop entre otros, se promueve además, la ética en la investigación científica.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

Básicamente se pretende dotar al alumno con el conocimiento y las habilidades para situar, analizar y explicar espacialmente sus objetos de estudio (poblaciones, comunidades, ecosistemas), tanto para investigación básica, como para la toma de decisiones en el área de manejo de los recursos naturales. La intención es vincular a esta materia con las demás asignaturas que el alumno curse a la par, en las cuales se requiera de SIG, coordinando las prácticas de ambas.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
18	UNIDAD I. Introducción a los Sistemas de Información Geográfica (SIG. Definiciones Componentes Implementación de un SIG. Análisis de Requerimientos del Usuario Definición de Productos Requeridos Determinación del Flujo de Trabajo Base de Datos Introducción a ArcView Filosofía de ArcView Área de Trabajo Extensiones	Definir el concepto de Sistemas de Información Geográfica (SIG), conocer sus componentes principales y aprender a planificar un SIG, a la vez de presentar al alumno el programa ArcView como herramienta generadora de SIG.
14	UNIDAD II. Tipos de coberturas: Raster-Vector-Modelos 3D. Proyecciones Datum Error. Digitalización de coberturas Análisis tridimensional con 3D Analyst Análisis espacial Spatial Analyst	Delimitar los diferentes tipos de cobertura con que trabaja un SIG, conocer los diferentes tipos de proyecciones con que se puede representar a la superficie del planeta y la importancia de elegir la adecuada de acuerdo al trabajo a realizar. Aprender a digitalizar información para su ingreso a programas generadores de SIG como ArcView, además de iniciar el análisis espacial 2D y 3D en ArcView.
16	UNIDAD III. Metadata, los datos sobre los datos Manejo y Análisis de imagenes con Image Análisis Edición de coberturas con XTools Posicionamiento Geográfico Global (GPS) y SIG. Georeferenciación de imágenes	Establecer la importancia de reportar las características de los datos contenidos en un SIG en forma de un METADATA y conocer su forma de elaboración. Además realizar análisis básicos de imágenes y establecer la importancia de los datos de campo (GPS) para la generación de SIG y corroboración de datos remotos. Georeferenciar imágenes “duras”.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
16	UNIDAD IV. SIG y Percepción Remota Generación de mapas Introducción al análisis espacial con Idrisi Aplicaciones	Establecer la importancia de la percepción remota en la generación de SIG. Generar finalmente mapas sintéticos, introducir los conceptos básicos de IDRISI como herramienta de análisis de coberturas y aplicar los conocimientos aprendidos en ejemplos reales.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

Desarrollo de Sistemas de Información Geográfica (SIG) en el laboratorio, basados en ejemplos reales del trabajo del alumno en otras materias y/o su trabajo de tesis, prácticas de campo para la toma de datos, revisión de literatura especializada.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Anderson, R., Peterso, T. and Gonzalez, M. (2002). *Using niche-based GIS modeling to test geographic predictions of competitive exclusión and competitive release in South American pocket mice*. Oikos. 98: 3-16.
- Berke, O. (2004). *Exploratory disease mapping: kriging the spatial risk function from regional count data*. Internacional Journal of Health Geographics. 3(18): 1-11.
- Davis, B. (2001). *GIS: A Visual Approach.* 2nd ed. Thompson Learining. NY 416 p.
- Eastman, J.R. (1995). *IDRISI for WINDOWS. User's guide*. IDRISI Production. Clark University. Estados Unidos. ESRI. 1996. ArcView GIS. ESRI.Redlands. 340 p.
- Tomlinson, R. (2003). *Thginking About GIS. Geographic Information System Planning for Managers*. ESRI. Redlands 280 p.

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Trabajo semestral:	80%
Revisión de artículos, trabajos de campo:	20%
TOTAL	100 %

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

Opción Terminal

7.- Horticultura

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Enfermedades Poscosecha de Cultivos Hortofrutícolas.
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dr. Raymundo S. García Estrada
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O ÁREA:	Asignatura Optativa (Agricultura protegida)	5. CLAVE:	9047			
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			3	2	5	8

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	48 horas teóricas y 32 horas prácticas = Total 80 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

Conocer los principales patógenos que causan enfermedades en los cultivos hortofrutícolas y las diferentes formas de minimizar los daños. Diseñar y desarrollar prácticas de laboratorio que le permitan aplicar su conocimiento sobre estos patógenos y desarrollar una actitud de ética, responsabilidad y trabajo colaborativo en las actividades desarrolladas durante el curso.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

Una de las áreas del posgrado se enfoca a capacitar y formar personal en las áreas de alimentos relacionadas con la fisiología y tecnología de frutas y hortalizas en poscosecha. Las enfermedades poscosecha afectan la calidad de frutas y hortalizas y ocasionan cuantiosas pérdidas económicas. Esta asignatura se enfoca al estudio de los principales microorganismos causantes de enfermedades poscosecha en frutas y hortalizas tropicales por lo que el conocimiento de éstas es relevante para los estudiantes del programa.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
1	UNIDAD I. INTRODUCCION. Origen e importancia de las enfermedades de cultivos hortofrutícolas	Plantear las bases del curso. Definir conceptos básicos.
2	UNIDAD II. CLASIFICACION DE LAS ENFERMEDADES. ● Bióticas. ● Abióticas.	Conocer los diferentes grupos de patógenos responsables de pérdidas en frutas y hortalizas
6	UNIDAD III. PROCESOS DE PATOGÉNESIS. ● Penetración ● Infección ● Crecimiento ● Reproducción ● Diseminación ● Supervivencia	Determinar la forma de supervivencia, ataque, crecimiento, reproducción y diseminación de los patógenos.
6	UNIDAD IV. FACTORES INVOLUCRADOS EN LA PRESENCIA DE ENFERMEDADES ● Temperatura ● Luz ● Humedad ● Agua	Determinar las condiciones favorables para el desarrollo de enfermedades en poscosecha
15	UNIDAD V. HONGOS CAUSANTES DE ENFERMEDADES EN POSCOSECHA ● Hongos superiores ● Hongos inferiores ● Prácticas de laboratorio	Conocer los grupos taxonómicos de hongos y su identificación. Evaluación de daños

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
14	UNIDAD VI. BACTERIAS CAUSANTES DE ENFERMEDADES EN POSCOSECHA - Prácticas de laboratorio	Conocer los grupos taxonómicos de bacterias y su identificación. Evaluación de daños
6	UNIDAD VII. FACTORES ABIÓTICOS RESPONSABLES DE ENFERMEDADES POSCOSECHA ● Quemadura del sol. ● Efecto de frío.	Determinar los tipos de daños causados por factores ambientales e inducidos .
15 15	UNIDAD VIII TIPOS DE ENFERMEDADES DE POSCOSECHA ● Enfermedades de tomate ● Enfermedades de chile ● Enfermedades de berenjena ● Enfermedades de pepino **Enfermedades de frutales** ● Mango ● Aguacate ● Carambola ● Guayaba ● Litchi Prácticas de laboratorio	Determinar las principales enfermedades con relación al tipo de síntoma
	UNIDAD IX CONTROL DE ENFERMEDADES DE POSCOSECHA ● Control cultural ● Control químico ● Control biológico ● Termoterapia ● Atmósferas modificadas ● Tecnologías no convencionales (Extractos vegetales, ozono, irradiación). ● Prácticas de laboratorio	Conocer los diferentes métodos de control de enfermedades de poscosecha en cultivos hortofrutícolas

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

El alumno aprenderá a conocer los diferentes síntomas y características de los patógenos responsables de enfermedades de poscosecha que afecten a los cultivos hortofrutícolas; así como las condiciones para el desarrollo de las enfermedades y su control.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Alexopoulus, C. J., C. W. Mims and M. Blackwell. (1996). *Introductory Mycology*. 4th Edition Wiley, New Cork
- Barnett H.L. and B. B. Hunter. (1998). *Illustrated genera of imperfect fungi. The American Phytopathological Society*. 218 pp.
- FAO. (1989). *Manual para el mejoramiento del manejo poscosecha de frutas y hortalizas.* Parte II. Serie Tecnología Poscosecha. Oficina regional de la FAO para America Latina y el Caribe
- FAO. (1993). *Prevención de pérdidas de alimentos poscosecha: frutas, hortalizas, raíces y tubérculos*. Colección FAO. 183 pp.
- Kader, A. K. (2002). *Postharvest technology of horticultural crops*. 3er ed. Univ. of California Special Publ. 3311
- Schaad, N. W., Jones, J. B., and Chun, W. (2001). *Laboratory guide for identification of plant pathogenic bacteria*. Third edition. APS Press The American Phytopathological Society. 373 pp.
- Yahía, E. M. e Higuera, I. (1991). *Fisiología y Tecnología Poscosecha de productos hortícolas*. Editorial LIMUSA México

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Exámenes parciales	70%
Prácticas de laboratorio	30%
TOTAL	100%

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Fisiología vegetal avanzada
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dr. Miguel A. Martínez Téllez
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O AREA:	Asignatura optativa (Agricultura protegida)	5. CLAVE:	9059			
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			3	2	5	8

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	48 hrs teóricas y 32 hrs prácticas = Total 80 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

El alumno conocerá los principios que regulan el metabolismo de las plantas. Aplicará formatos o procesos de investigación científica para proyectos relacionados con el estudio de la fisiología vegetal. Desarrollará actitudes de trabajo en equipo, responsabilidad y compromiso con el diseño, desarrollo y resultados de sus proyectos, así como una actitud crítica hacia el proceso de investigación científica en general.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

En este curso se estudian los procesos básicos del metabolismo de las plantas; información necesaria para comprender otros cursos del programa de posgrado tales como: Fisiología poscosecha de frutas y hortalizas, Manejo de frutas y hortalizas, Técnicas de calidad para frutas y hortalizas, Bioquímica vegetal, entre otras.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
8	UNIDAD I. 1. INTRODUCCIÓN. 1.1 Definición de fisiología vegetal 1.2 Relación de la fisiología vegetal con otras disciplinas. 1.3 Células procariotas y eucariotas 1.4 Estructura de la célula vegetal 1.4.1 Pared celular 1.4.2 Membrana celular 1.4.3 Cloroplasto 1.4.4 Mitocondria 1.4.5 Micro Cuerpos	Interesar al alumno en el estudio de la fisiología vegetal. Éste identificará las estructuras celulares donde la planta lleva a cabo los principales procesos fisiológicos.
18	UNIDAD II 2. EL AGUA EN LA PLANTA 2.1 Difusión, termodinámica y potencial de agua. 2.1.1 Estructura y propiedades del agua 2.1.2 Los vegetales y el agua 2.1.3 Difusión y flujo masivo 2.1.4 Teoría cinética 2.1.5 Modelo de difusión 2.1.6 Termodinámica 2.1.7 Gradientes de potenciales hídrico y químico 2.1.8 Densidad de vapor, presión de vapor y potencial hídrico 2.1.9 Velocidad de difusión 2.2 Osmosis 2.2.1 Sistema osmótico 2.2.2 Componentes del potencial hídrico 2.2.3 Unidades del potencial hídrico 2.2.4 Cuantificación de los componentes del potencial hídrico 2.3 Transpiración 2.3.1 Medición 2.3.2 Anatomía de los estomas 2.3.3 Funcionamiento de los estomas 2.3.4 Función de la transpiración 2.3.5 Absorción de agua por las raíces. 2.3.6 Anatomía del xilema. 2.3.7 Transporte del agua en la planta.	Familiarizar al alumno con los conceptos básicos que describen el papel del agua en la planta. Práctica. Difusión de colorantes apoplásticos en haces vasculares. Definir los mecanismos osmóticos que operan en las plantas. Práctica. Medir potenciales osmóticos en tejidos vegetales. El alumno conocerá los factores implicados en la transpiración de las plantas y los mecanismos que utilizan éstas para mover el agua a grandes alturas. Práctica. Determinar índice estomático y medir la transpiración en hojas. El alumno conocerá los mecanismos que tienen las plantas para fijar el CO2 atmosférico y formar compuestos orgánicos a través del proceso de fotosíntesis.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
		Práctica. Medición de fotosíntesis en hojas activas.
20	UNIDAD III. 3. METABOLISMO. 3.1 Fotosíntesis 3.1.1 Proceso básico 3.1.2 Pigmentos fotosintéticos 3.1.3 Organización del cloroplasto 3.1.4 Absorción de la luz 3.1.5 Fotosistemas 3.1.6 Fotofosforilación 3.1.7 El ciclo de Calvin o ruta fotosintética C-3. 3.1.8 Fotosíntesis en plantas C-4 y suculentas (MAC). 3.2 Formación de sacarosa y almidón 3.3 Transporte por floema 3.3.1 Estructura del floema 3.3.2 Mecanismos de transporte por floema 3.3.3 Control de transporte de solutos 3.4 Fotosíntesis y aspectos agrícolas 3.5 Respiración 3.5.1 Estructuras mitocondriales 3.5.2 Degradación de almidón y sacarosa 3.5.3 Glucólisis 3.5.4 Fermentación 3.5.5 Ciclo de Krebs 3.5.6 Fosforilación oxidativa y el sistema de transporte de electrones 3.5.7 Ciclo del glioxilato 3.5.8 Vía de la pentosa fosfato 3.5.9 Cociente respiratorio 3.5.10 Control bioquímico de la respiración 3.5.11 Factores que afectan la respiración 3.5.12 Vía alterna de la respiración: Oxidasa alterna.	El alumno conocerá las rutas metabólicas que siguen los compuestos orgánicos para liberar energía en forma de ATP durante el proceso de respiración Desarrollar el concepto del transporte de materias elaboradas y el tejido implicado en ello.
9	UNIDAD IV. 4. CRECIMIENTO Y DESARROLLO 4.1 Concepto. 4.2 Patrones de crecimiento y desarrollo 4.3 Ciclo celular 4.4 Cinética de crecimiento. 4.5 Crecimiento de órganos: Raíz, tallo, hojas, flores (juvenilidad, inducción,	El alumno determinará los distintos patrones de crecimiento encontrados en las plantas. Práctica: Describir la anatomía y morfología de diferentes frutos y determinar el origen de la parte comestible de estos.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
20	iniciación y diferenciación floral), semillas y frutos. 4.6 Crecimiento diferencial 4.7 Tropismo 4.8 Fotomorfogénesis 4.8.1 Fitocromo 4.8.2 Fotodormancia 4.8.3 La luz en la germinación y el crecimiento vegetativo 4.8.4 Síntesis de antocianinas y otros flavonoides mejorada por la luz 4.9 Luz y fotoperíodo 4.10 Totipotencia,	
14	UNIDAD V. 5. HORMONAS Y REGULADORES DEL CRECIMIENTO 5.1 Auxinas 5.1.1 Síntesis y degradación 5.1.2 Mecanismos de acción 5.1.3 Transporte 5.1.4 Extracción y cuantificación 5.1.5 Efectos fisiológicos 5.1.6 Usos comerciales 5.2 Giberelinas 5.2.1 Síntesis 5.2.2 Mecanismos de acción 5.2.3 Transporte 5.2.4 Extracción y cuantificación 5.2.5 Efectos fisiológicos 5.2.6 Usos comerciales 5.3 Citocininas 5.3.1 Síntesis 5.3.2 Mecanismos de acción 5.3.3 Transporte 5.3.4 Extracción y cuantificación 5.3.5 Efectos fisiológicos 5.3.6 Usos comerciales 5.4 Acido Abscísico 5.4.1 Síntesis 5.4.2 Mecanismos de acción 5.4.3 Transporte 5.4.4 Extracción y cuantificación 5.4.5 Efectos fisiológicos 5.5 Otros compuestos. 5.5.1 Poliaminas 5.5.2 Acido acetil salicílico	Familiarizar al alumno con el papel que juegan los reguladores de crecimiento vegetal en el metabolismo de las plantas y el efecto que producen las aplicaciones exógenas de éstos. Práctica: Aplicar reguladores del crecimiento en plantas hortícolas: evaluar su efecto y cuantificar la concentración de estos compuestos usando técnicasde cromatografía de líquidos.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
	5.5.3 Batacinas 5.5.4 Acido jasmónico	
6	UNIDAD VI. 6. FISIOLOGÍA AMBIENTAL. 6.1 Tópicos de fisiología ambiental 6.1.1 Ambiente 6.1.2 Respuestas de las plantas al ambiente. 6.1.3 Adaptaciones al ambiente 6.2 Fisiología del estrés 6.2.1 Ambientes estresantes 6.2.2 Estrés Hídrico y mecanismos de respuesta de las plantas 6.2.3 Daño por frío 6.2.4 Estrés por temperaturas elevadas 6.2.5 Estrés en suelos ácidos y salinos 6.2.6 Otros tipos de estrés	El alumno comprenderá las interacciones medio ambiente–planta y los mecanismos que tienen los vegetales para sobrevivir en condiciones adversas.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

Aunado a la formación teórica, el alumno aprenderá metodologías de investigación aplicadas al estudio de la fisiología de la planta. En el curso se discuten artículos científicos relacionados con los temas que se incluyen en el programa.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Ascón, J. y Talón, M. (1993). *Fisiología y Bioquímica Vegetal. Interamericana y McGraw-Hill.* Madrid. 581 p.
- Hopkins, W. and Hüner, N. (2004). *Introduction to Plant Physiology*. 3rd. Edition. U.S.A. John Wiley and Sons, Inc. 560 p.
- Lea, P. and Leegood, R. (1999). *Plant Biochemistry and Molecular Biology*. Second Edition. U.S.A. John Wiley and Sons, Inc.364 p.
- Lira, S., R. H. (1994). *Fisiología Vegetal.* México. Trillas. 237 p.
- Salisbury, F. y Ross, C. (1994). *Fisiología Vegetal*. Traducción al español de V. G. Velázquez. México. Grupo Editorial Iberoamérica. 759 p.
- Taiz, L. And Zeiger, E. (2002). *Plant Physiology. Third Edition*. Sinauer Associates Incorporated, Massachusetts, USA. 690 p.

Revistas científicas:

- Plant Physiology
- Physiologia Plantarum
- Annual Review of Plant Physiology

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Exámenes parciales:	30%
Prácticas y reportes:	30%
Exposiciones y trabajos de investigación:	25%
Exámenes sorpresa (Quiz):	10%
Participación:	5%
TOTAL	100 %

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Nutrición vegetal
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dr. Manuel Villareal Romero
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O ÁREA:	Asignatura optativa (Agricultura protegida)	5. CLAVE:	9074			
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			3	2	5	8

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	48 hrs teóricas y 32 hrs prácticas = Total 80 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

Que el estudiante conozca los mecanismos de acceso nutrimental y de absorción de los nutrimentos por las plantas, así como la disponibilidad de los mismos en formas aprovechables y en cantidades adecuadas para el buen desarrollo y rendimiento de los cultivos.
Que realice diagnósticos de deficiencias nutricionales de los cultivos y el análisis nutrimental en suelo, agua y planta. Que desarrolle una actitud crítica hacia los procesos de investigación científica y su impacto en el estudio y aprovechamiento de los cultivos vegetales.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

Es un curso teórico- práctico que se integra al conocimiento de otras materias del programa de posgrado; entre ellas: bioquímica vegetal, fisiología vegetal avanzada y manejo de postcosecha de frutas y hortalizas. Asimismo proporciona los conocimientos básicos para apoyar el área de agricultura protegida.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
1	UNIDAD I. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN EN NUTRICIÓN VEGETAL.	Proveer información sobre los antecedentes históricos de los aspectos importantes relacionados con la nutrición y el crecimiento de las plantas.
3	UNIDAD II. NUTRIMENTOS ESENCIALES PARA EL CRECIMIENTO DE LAS PLANTAS. Definición y clasificación. Funciones generales de los nutrimentos. Criterios de esencialidad.	Comprender la importancia de los nutrimentos esenciales para el crecimiento de las plantas, con énfasis en cultivos básicos y hortícolas.
4	UNIDAD III. RELACIONES BASICAS ENTRE EL SUELO Y LA PLANTA. Propiedades físico-químicas importantes. Características del suelo de importancia.	Estudiar las propiedades y características del suelo, que están estrechamente relacionadas con el crecimiento de las plantas.
4	UNIDAD IV. FACTORES RELACIONADOS CON LA DISPONIBILIDAD NUTRIMENTAL. Intercepción e intercambio de contacto. Difusión y flujo de masas. Solución del suelo. Intensidad y cantidad.	Describir los factores del suelo que influyen en el acceso nutrimental para las plantas.
5	UNIDAD V. ACTIVIDAD RADICAL. Crecimiento y morfología. Exudación. Rizosfera. Simbiosis micorriza.	Que el alumno comprenda la importancia que tiene la actividad metabólica de la raíz en la nutrición de la planta.
10	UNIDAD VI. ABSORCIÓN Y ASIMILACIÓN DE NUTRIMENTOS. La célula vegetal. Pared celular y absorción de nutrimentos. Membrana celular y la absorción de nutrimentos. Asimilación de N y S.	Que el alumno conozca el papel que juega la pared y la membrana celular en la nutrición de la planta, así como los procesos bioquímicos de la asimilación del N y S.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
15	UNIDAD VII. DETERMINACION DE LA DISPONIBILIDAD NUTRIMENTAL PARA LAS PLANTAS. Muestreo de suelos y plantas. Análisis físicos y químicos del suelo e interpretación. Análisis químicos de tejidos.	Conocer los factores que intervienen en el grado de disponibilidad y aprovechamiento de nutrimentos para las plantas.
6	UNIDAD VIII EL PROCESO DE ABSORCIÓN NUTRIMENTAL. Teorías e hipótesis sobre la absorción nutrimental. Transporte activo. Transporte pasivo.	Proveer información sobre las diferentes teorías existentes actualmente sobre el proceso de absorción, y de las características del transporte de nutrimentos en la planta.
15	UNIDAD IX. NUTRICIÓN Y CRECIMIENTO DE LAS PLANTAS. Etapas esenciales del crecimiento y componentes del rendimiento. Nutrición y respuestas del rendimiento. Nutrición y calidad de la cosecha.	Estudiar la relación entre el abastecimiento nutrimental, como factor del crecimiento de las plantas, y la respuesta en el rendimiento y calidad.
5	UNIDAD X. FIJACION DEL NITRÓGENO ATMOSFERICO. Simbiosis *Rhizobium*- leguminosa. Simbiosis asociativa. Microorganismos fijadores de N de vida libre.	Comprender los diferentes sistemas biológicos de fijación del nitrógeno atmosférico.
6	UNIDAD XI. ADAPTABILIDAD A PRESIONES AMBIENTALES. Mecanismo de adaptación a la deficiencia de nutrimentos en el suelo. Eficiencia nutrimental.	Conocer diferentes mecanismos de adaptación de las especies vegetales a situaciones de estrés.
6	UNIDAD XII. HIDROPONIA. Conceptos básicos. Soluciones nutritivas.	Dar una visión de los conceptos básicos del cultivo de plantas sin suelo.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

Participación de los estudiantes. Se revisan artículos científicos, seguida de una discusión en grupo. El programa incluye la realización de prácticas a nivel de laboratorio para el análisis nutrimental en suelo, agua y planta. Visitas a campo para identificar los problemas nutricionales en cultivos agrícolas.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Epstein, E. and Bloom, A. (2005). *Mineral nutrition of plants: principles and perspectives*. Second Edition. USA. Sinauer Associates. MA, 380 p.
- Hewitt, E. (1975). *Plant mineral nutrition*. The English Universities Press Ltd., Bristol, Enngland. 298 p.
- Roberto, K. (2003). *How-To Hydroponics*. Fourth Edition. N.Y. USA. The Futuregarden Press, 100 p.
- Mengel, K., Kirkby, E., Kosegarten, H. and Appel, T. (2001). *Principles of Plant nutrition*. USA. Kluwer. Academic Publishers. AM, 849 p.
- Penningsfeld, F. and P. Kurzzmann. (1983). *Cultivos hidropónnicos y en turba*. Madrid. Eds. Mundi-Prensa, 287p.
- Resh, H. (1991). *Hydroponic food production (a definitive guidebook of soilless food growing methods) Fourth.* USA. Ed. Woogbridge Press Publishing Company. Santa Barbara, Ca., USA. 462 p.

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Exámenes parciales	40%
Examen final	25%
Discusión de artículos	10%
Reporte de prácticas de laboratorio	15%
Tareas	10%
TOTAL	100%

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Anatomía y morfología de la reproducción de plantas hortícolas
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Profesor asignado por semestre
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O AREA:	Asignatura optativa (Agricultura protegida)	5. CLAVE:	9094			
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			3	2	5	8

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	48 hrs teóricas y 32 hrs prácticas = Total 80 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

1. Que el alumno adquiera la capacidad de describir estructuralmente los órganos reproductores de las plantas horticolas.
2. Conozca el desarrollo de las estructuras florales y las transformaciones que algunas de ellas presentan al formar la parte comestible de los frutos.
3. Conozca la estructura interna de los tejidos de los frutos hortícolas e identifique los procesos ontogénicos de floración, fructificación y desarrollo de la semilla en las plantas horticolas.
4. Aplique la terminología botánica correcta a los eventos reproductores de las plantas.
5. Desarrolle actitudes de interés, ética y trabajo colaborativo para la realización de investigaciones científicas en este campo del conocimiento.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

El posgrado que ofrece el CIAD en las instalaciones de su Coordinación Regional Culiacán, está enfocado al estudio de frutas y hortalizas. Estos productos son órganos vegetales que están constituidas por tejidos, cuyas características internas (anatomía), mucha de las veces son desconocidas. Por lo tanto, en el curso que se propone se identifica la estructura interna y externa de los frutos y otros órganos vegetales, así como la morfología que adquieren éstos durante su desarrollo y madurez. Esta información es importante, ya que la respuesta de los productos hortofrutícolas a diversos tratamientos poscosecha tales como el encerado, atmósferas controladas, refrigeración, tipo de empaque, entre otros, depende de sus características anatómicas y morfológicas.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
2	UNIDAD I. INTRODUCCIÓN. 1.1 Ubicación del curso en el contexto hortícola. 1.2 Relación con otras materias 1.3 Importancia de la terminología botánica	Interesar al alumno en el estudio de las plantas hortícolas, ya que los frutos es la materia prima de trabajo.
2	UNIDAD II. INTRODUCCION A LAS ANGIOSPERMAS 2.1 Características generales de las angiospermas 2.2 Los frutales y las hortalizas como angiospermas	Que el alumno conozca las principales características de las angiospermas, donde se ubican hortalizas y frutales.
14	UNIDAD III GENERALIDADES SOBRE ANATOMIA VEGETAL 3.1 Meristemos 3.1.1 Meristemos apicales 3.1.2 Meristemos intercalares 3.2 Tejidos maduros 3.2.1 Parénquima 3.2.2 Colénquima 3.2.3 Esclerénquima 3.2.4 Xilema 3.2.5 Floema 3.2.6 Conductos secretores y laticíferos 3.2.7 Epidermis	Que el alumno sepa diferenciar los tipos de células y tejidos que forman a los vegetales.
3	UNIDAD IV. FLORACION 4.1 Meristemo reproductor 4.1.1 Aspectos fisiológicos de la inducción, iniciación y diferenciación floral.	Que el alumno conozca los principios fisiológicos del inicio de la floración.
10	UNIDAD V. MORFOLOGÍA DE LAS PLANTAS HORTÍCOLAS. 5.1 Raíz y sistemas radicales. 5.2 Hoja: Nomófilo, catáfilo, hipsófilo, antófilos, escamas, espinas y cotiledones.	Que el alumno pueda describir las características morfológicas de los órganos vegetativos y reproductores de las plantas.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
	5.3 Tallo: braquiblasto y megablasto 5.4 Flor 5.4.1 Tallo floral (pedicelo, pedúnculo y receptáculo. 5.4.2 Antófilos 5.4.2.1 Cáliz 5.4.2.2 Corola 5.4.2.3 Androceo 5.4.2.4 Gineceo 5.4.2.5 Inflorescencias	
4	UNIDAD VI. ASPECTOS GENERALES DE BIOLOGÍA CELULAR. 6.1 Ciclo celular. 6.2 Mitosis. 6.3 Meiosis.	Proporcionar al alumno información que le permita conocer los mecanismos de multiplicación de células somáticas y sexuales en las plantas.
6	UNIDAD VII. CICLO DE VIDA DE LAS PLANTAS HORTÍCOLAS. 7.1 Microgametofitogénesis 7.2 Megagametofitogénesis 7.3 Polinización 7.4 Fecundación (doble) 7.5 Embriogénesis 7.6 Desarrollo del endospermo 7.7 Formación de la semilla 7.8 Ontogenia del fruto	Que el alumno conozca la morfología y anatomía de los órganos reproductores de las plantas; conocerá el proceso de doble fecundación que ocurre en los vegetales y discutirá la importancia de las semillas en el desarrollo de los frutos horticolas.
20	UNIDAD VIII. FRUTOS HORTÍCOLAS. 8.1 Concepto de fruto. 8.2 Concepto de fruto simple, fruto agregado e infrutescencia 8.3 Tipos morfológicos de frutos simples 8.3.1. Frutos derivados de gineceo apocárpico. 8.3.2. Frutos derivados de gineceo sincárpico. 8.4 Tipos morfológicos de infrutescencias 8.5 Anatomía del fruto carnoso maduro 8.6 Anatomía del fruto seco maduro 8.7 Funciones biológicas e importancia agronómica de los frutos.	Con el estudio de este capítulo el alumno podrá conocer el origen de las partes comestibles de los productos hortofrutícolas. Se proporcionan los conocimientos para la clasificación de frutos de acuerdo a sus características anatómicas y morfológicas. Se estudia la anatomía de las partes que constituyen al fruto: epicarpio, mesocarpio y endocarpio.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
6	UNIDAD IX. SEMILLAS MADURAS DE PLANTAS HORTÍCOLAS. 9.1 Cubierta seminal 9.2 Tejidos de reserva 9.3 Embriones 9.3.1 Embrión sexual 9.3.2 Embriones adventicios 9.3.3 Embriones de monocotiledóneas y dicotiledóneas. 9.3.4 Germinación 9.3.5 Partenocarpia.	Que el alumno conozca la anatomía y morfología de la semilla. Además, se revisará la importancia de este órgano en el desarrollo de las partes comestibles de los frutos.
10	UNIDAD X. INTRODUCCIÓN A LA MICROTECNIA VEGETAL. (Obtención de preparaciones permanentes de cortes en parafina). 10.1 Fijación de tejidos vegetales 10.2 Deshidratación 10.3 Infiltración 10.4 Corte con micrótomo rotatorio 10.5 Extendido y adhesión de cortes de parafina. 10.6 Tinción con safranina y verde fijo	Capacitar al alumno en la técnica más usada para realizar estudios en anatomía vegetal

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

Elaborar por escrito un trabajo de revisión bibliográfica relacionado con la anatomía y morfología de frutos horticolas; se enfatiza el uso adecuado de la terminología botánica.
El estudiante presentará un seminario sobre un tema relacionado con la materia. En éste, se evaluará la aplicación de los conocimientos adquiridos, el manejo de la información y el dominio del material didáctico empleado.
El alumno realizará prácticas de laboratorio que consisten en descripciones anatómicas y morfológicas de flores y frutos en desarrollo y maduros.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Azcon, J. y Talón, M. (1993). *Fisiología y Bioquímica Vegetal.*España. Iberoamericana-McGraw-Hill. 581 pp
- Bhojwani, S. and Bhatnagar, S. (1978). *The embryology of angiosperms*. 3ª. ed. Vikas Publishing
- (s/f). *House*. New Delhi, India. 264 pp.
- Dickison, W. (2000). *Integrative Plant Anatomy*. San Diego, California. Academic press. 533 p.
- Esau, K. (1977). *Anatomy of seed plants*. 2nd. Ed. New York. John Wiley and Sons, 550 pp.
- Fahn, A. (1978). *Anatomía vegetal*. Trads. F. García A., J. Fernandez C. y J. Fernandez P. Blume, España. 643 pp.
- Font, P. (1979). *Diccionario de Botánica*. Labor, España. 1244 pp.
- Mauseth, J. (1988). *Plant Anatomy*. California. The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc. Menlo Park, 560 pp.
- Pimienta, B., Muñoz, A., Ramírez, B. y Méndez, L. (2006). *Desarrollo Vegetal.* México. Universidad de Guadalajara, 331 pp.
- Valla, J. (1979). *Botánica. Morfología de las plantas superiores*. Buenos Aires, Argentina. Hemisferio Sur, 332 pp.

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Exámenes parciales:	40%
Prácticas:	20%
Documento de revisión bibliográfica:	20%
Presentación oral en seminario:	20%
TOTAL	100 %

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Micología aplicada
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA:	Dr. Martin C. Esqueda Valle
3. PROGRAMA:	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O ÁREA:	Asignatura optativa (Agricultura protegida)	5. CLAVE:	9171			
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			3	2	5	8

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	48 horas teóricas y 32 horas prácticas = Total 80 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

El estudiante conocerá la morfología, fisiología, ciclos de vida, clasificación e importancia económica de los hongos. Aplicará estos conocimientos al análisis de problemáticas reales de pre y post cosecha en frutas y hortalizas, relacionadas con la presencia de hongos. Desarrollará una actitud crítica respecto al valor de la investigación científica para la resolución de problemáticas regionales reales relacionadas con el campo.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

Existen hongos que ocasionan cuantiosas pérdidas al causar enfermedades en pre y poscosecha en frutas y hortalizas. Esta asignatura se enfocará al estudio de los hongos, así como su interacción con otros organismos. Este conocimiento será relevante para los alumnos del posgrado ya que uno de los objetivos del programa es el estudio de los alimentos, la producción de los mismos y los factores que inciden en ellos.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
2	UNIDAD I. INTRODUCCION.	Conocer características morfológicas y fisiológicas de los hongos.
3	UNIDAD II. CLASIFICACION DE LOS HONGOS	Conocer la clasificación de hongos y describir los principales grupos taxonómicos.
10	UNIDAD III. PHYLLUM MYXOMYCOTA	Conocer características generales, morfología, reproducción e importancia económica.
4	UNIDAD IV. PHYLLUM ZYGOMICOTA Y GLOMEROMYCOTA	Conocer características generales, morfología, reproducción e importancia económica.
4	UNIDAD V. DEUTEROMYCETES - Hifomicetes. - Coelomicetes	Conocer características generales, morfología, reproducción e importancia económica.
5	UNIDAD VI. PHYLLUM ASCOMICOTA - Eurotiales - Erysiphales - Laboulbeniales - Pyrenomycetes - Loculoascomicetes - Discomicetes - Líquenes	Conocer características generales, morfología, reproducción e importancia económica.
5	UNIDAD VII. PHYLLUM BASIDIOMICOTA - Hymenomycetes - Agaricales - Gasteromicetes - Mycorrizas - Heterobasidiomicetes - Carbones - Royas.	Conocer características generales, morfología, reproducción e importancia económica.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
2	UNIDAD VIII. PHYLLUM CHITRIDIOMICOTA	Conocer características generales, morfología, reproducción e importancia económica.
3	UNIDAD IX. REINO STRAMENOPILA - Oomicetes	Conocer características generales, morfología, reproducción e importancia económica.
10	UNIDAD X. INTERACCIONES DE LOS HONGOS - Hongos fitopatógenos - Hongos patógenos en animales - Micología médica - Micorrizas - Líquenes	Conocer las interacciones de los hongos con especies de otros reinos.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

El alumno aprenderá los ciclos de vida, morfología y reproducción de los diferentes grupos de hongos. También, conocerá la taxonomía y la importancia que los hongos tienen en la medicina, la industria, la agricultura y en el medio ambiente.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Agrios, G. N. (2004). Plant pathology. Fifth edition. Academic Press. New York.
- Alexopoulus, C. J., Mims, C. W. and Blackwell, M. (1996). *Introductory Mycology*. 4th Edition. New York. Wiley,
- Arora, D. (1986). *Mushrooms demystified*. Ten speed press. Berkeley, CA.
- Barnett, H.L. and Hunter, B.B. (1998). *Illustrated genera of imperfect fungi*. The American Phytopathological Society. 218 pp
- Romero, C. S. (1988). *Hongos fitopatógenos*. Universidad Autónoma Chapingo. 347 pp.
- Fuentes en Internet

http://www.botany.uga.edu/zoosporicfungi/
http://www.ffp.csiro.au/research/mycorrhiza/index.html
http://www.mycology.adelaide.edu.au/
http://tolweb.org/tree/phylogeny.html
http://bama.ua.edu/~nsfpeet/
http://www.lichen.com/book.html

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Exámenes parciales	60%
Prácticas de laboratorio	25%
Presentación tema	15%
TOTAL	100%

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO:

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Manejo integrado de plagas
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dr. Claudio Rios Velasco
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O ÁREA:	Asignatura optativa (Agricultura protegida)	5. CLAVE:	9236			
6. SERIACIÓN:		7.	HTS	HPS	THS	C
			3	2	5	8

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	32 horas teóricas; 32 horas prácticas = Total 64 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

Conocer y aplicar los principios y criterios básicos involucrados en el manejo integral de plagas, para capacitar al estudiante en desarrollar estrategias de manejo, tomando como principios fundamentales los valores económicos, ecológicos y sociales. Además de diseñar y desarrollar prácticas de laboratorio que le permitan aplicar sus conocimientos sobre estos organismos y desarrollar una actitud de ética, responsabilidad y trabajo colaborativo en las actividades desarrolladas durante el curso.

OBJETIVOS PARTICULARES:

Identificar y comprender el papel de los componentes del agroecosistema.
Identificar visualmente a organismos asociados a los principales agrosistemas.
Manejar criterios de decisión y estrategias de monitoreo de organismos en ecosistemas y agroecosistemas.
Manejar información básica sobre el uso racional de las diferentes estrategias de manejo de organismos plaga y la conveniencia con los organismos benéficos.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

Una de las áreas del posgrado, se enfoca a capacitar y formar personal en las áreas de alimentos relacionadas con el manejo de plagas que afectan a los mismos en pre-cosecha, cosecha y pos-cosecha.
Esta asignatura se enfoca al estudio de los principales factores que afectan agroecosistemas, organismos asociados y factores de mortalidad de los mismos.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
1	**UNIDAD I.** **Los humanos y la naturaleza** 6.1. Principios y conceptos científicos	El estudiante conocerá y comprenderá la relación del ser humano con la naturaleza y las etapas de desarrollo humano.
3	**UNIDAD II.** **El agroecosistema** 2.1 El concepto 2.2 Los componentes y su papel 2.3 Contraste con ecosistemas naturales 2.4 Estrategias de manejo del agroecosistema 2.5 Impacto ambiental por actividad antropogénica	El estudiante sabrá que son y cómo funcionan los ecosistemas, sus componentes su papel en ellos.
3	**UNIDAD III.** **El concepto plaga** 3.1 Posición general de equilibrio 3.2 Umbral de acción 3.3 Nivel de daño económico 3.4 El origen de las plagas 3.5 Tipos de plagas	El estudiante comprenderá y aprenderá cómo y porqué irrumpen las plagas y como se deben manejar.
3	**UNIDAD IV.** **El clima y los insectos** 4.1 Temperatura 4.2 Humedad relativa 4.3 Fotoperiodo 4.4 Medición de unidades calor 4.5 Métodos para el cálculo de unidades calor	El estudiante adquirirá los conocimientos básicos de como los insectos son afectados por la temperie en sus procesos biológicos, además estimará ciclos biológicos de insectos en tiempo fisiológico.
2	**UNIDAD V.** **Distribución y abundancia** 1.1 Flujo de energía en un organismo 1.2 Como se forma una comunidad	El estudiante comprenderá como se forma una comunidad, la distribución y abundancia de microrganismos que la conforman.
4	**UNIDAD VI.** **Diversidad** 6.1 Patrón de diversidad en la naturaleza 6.2 Homeostasis y estabilidad	El estudiante conocerá y comprenderá la tendencia de la diversidad en los agroecosistemas y teorías que la explican.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
	6.3 Teorías que explican la diversidad ecológica 6.4 Especies r y K 6.5 Biogeografía de islas 6.6 Diversidad de hábitats 6.7 Teoría del equilibrio de MacArthur y Wilson 6.8 Teoría del equilibrio de Jensen 6.9 Índice de riqueza, dominancia, heterogeneidad y diversidad	
2	**UNIDAD VII.** **Teorías sobre regulación poblacional** 7.1 Teoría biótica 7.2 Teoría sintética 7.3 Teoría climática 7.4 Teoría de autorregulación 7.5 Crecimiento de la población	El estudiante adquirirá los conocimientos básicos sobre como los factores catastróficos y facultativos actúan sobre las poblaciones de organismos, en particular en insectos.
3	**UNIDAD VIII** **Mortalidad y tablas de vida** 8.1 Tasa bruta de mortalidad 8.2 Tasa de mortalidad específica por edades 8.3 Tablas de vida 8.4 Tipos de tablas de vida 8.5 Curvas de sobrevivencia	El estudiante comprenderá y desarrollará tablas de vida en organismos de la clase Insecta.
3	**UNIDAD IX** **Muestreo de poblaciones** 9.1 Factores que afectan al muestreo 9.2 Selección del tipo de muestreo 9.3 Uso de sistemas de muestreo 9.4 Bases estadísticas para el muestreo de plagas.	El estudiante comprenderá y dominará las bases estadísticas para estimar el tamaño de muestra tomando en cuenta todos los factores que afectan al muestreo.
3	**UNIDAD X** **Criterios para la toma de decisiones en manejo de plagas** 10.1 Relación Beneficio-Riesgo y Costo-Beneficio 10.2 Umbral económico y nivel de daño económico. 10.3 Muestreo secuencial	El estudiante tomará en cuenta aspectos sociales, económicos y biológicos en el reconocimiento de las plagas para la toma de decisiones.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
3	**UNIDAD XI** **El monitoreo de insectos** 11.1 El monitoreo poblacional 11.2 El monitoreo fenológico 11.3 El monitoreo climático 11.4 Predicción de eventos biológicos por unidades calor	El estudiante diseñará e implementará un sistema de predicción en MIP.
8	**UNIDAD XII** **Métodos de control de plagas** 12.1 Control Natural 12.2 Biológico 12.3 Control cultural 12.4 Control físico y mecánico 12.5 Control químico 12.6 Técnica de confusión sexual o disrupción de la cópula 12.7 Técnica del Insecto Estéril 12.8 Resistencia de plantas a plagas y plantas transgénicas 12.9 Control legal 12.10 Manejo Integrado de Plagas	El estudiante aprenderá a integrar todas las tácticas de control dentro de un programa de MIP en los diferentes sistemas de cultivo.
4	**UNIDAD XIII** **Morfología y fisiología de la clase Insecta** 13.1 Ordenes de insectos 13.2 Subordenes 13.3 Familias	El estudiante identificará a organismos de la clase Insecta a nivel de Familia.
6	**UNIDAD XIV** **Manejo integrado de plagas en los principales cultivos de México** 14.1 Plagas de cultivos básicos 14.2 Plagas de cultivos industriales 14.3 Plagas de cultivos de oleaginosas 14.4 Plagas de hortalizas 14.5 Plagas de frutales 14.6 Plagas de cultivos forrajeros 14.7 Plagas forestales 14.8 Plagas de productos almacenados 14.9 Plagas de interés urbano	El estudiante aprenderá a desarrollar estrategias de MIP para diferentes cultivos tomando en cuenta los aspectos de biología, ecología y etología.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
6	**Prácticas de laboratorio** 2. El ecosistema y el agroecosistema	El estudiante identificará los diferentes componentes de un ecosistema natural y del agro ecosistema (manzano, nogal, maíz, frijol, tomate, entre otros) y comprenderá el papel que juegan en éstos.
4	3. Aplicación del concepto plaga en campo	El estudiante identificará organismos plaga en la entomofauna de un cultivo y los clasificará según la información vista en clase.
3	4. Colecta e identificación de insectos entomófagos	El estudiante conocerá algunos de los insectos que operan como factor de mortalidad de plagas en los diferentes agroecosistemas del estado de Chihuahua.
3	5. Muestreo de organismos en el suelo	El estudiante aplicará técnicas de muestreo y conocer morfológicamente a los organismos en el suelo que conviven en ecosistemas naturales y agroecosistemas.
2	6. Estimación del tamaño de muestra	El estudiante aplicará métodos prácticos para estimar el tamaño de muestra, para representar a una población de insectos con diferentes niveles de precisión.
4	7. Recolecta e identificación de insectos polinizadores, entomófagos, entomopatógenos y sus indicadores	El estudiante conocerá algunos de los insectos que operan como polinizadores, entomófagos, depredadores y entomopatógenos, y sus indicadores en diferentes agroecosistemas (cultivos

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
		básicos, hortalizas y frutales).
4	8. Ejercicio de aplicación del sistema de predicción de eventos biológicos por Unidades Calor.	El estudiante comprenderá y aplicará esta táctica de control biorracional para el manejo de insectos plaga.
6	9. Pruebas de efectividad biológica de productos biorracionales en insectos plaga	Él adquirirá el conocimiento y los procedimientos básicos para la realización de ensayos de efectividad de bioplaguicidas en campo.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

- Explicación de la temática en forma oral, escrita y visual.
- Participación, discusión y reflexión de los alumnos con preguntas dirigidas, análisis y formulación de propuestas a casos específicos.
- Investigación bibliográfica y de mercado entorno al análisis de estrategias de manejo integrado de plagas.
- Aplicación de ejercicios tipo carrusel para reconocimiento de plagas, estados biológicos y tipos de daño de las plagas clave de los principales cultivos.
- Visitas de campo, reconocimiento de plagas, ejercicios de monitoreo y de manejo de componentes de control en agroecosistemas y sus áreas circundantes.
- El alumno desarrollará un boletín técnico sobre manejo integrado de un insecto plaga. Su propuesta deberá estar documentada, presentarse por escrito y en forma oral.
- El alumno realizará una revisión exhaustiva sobre el ambiente de un organismo, que será presentada en forma oral y escrita

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Aluja, M. Leskey, T. C. y Vincent, C. (2009). *Biorational tree-fruit pest management*. CAB International. Cambridge, USA. 295 P.
- Bailey, A., Chandler, D., Grant, P. Greaves, W., Prince, J. y Tatchell, G. (2010). *Biopesticides: Pest management and regulation*. CAB International. Cambridge USA. 232 P.
- Capinera, J. L. (2008). *Encyclopedia of entomology*. 2nd ed. Springer. 4346 p.
- Flacón, L. A. (1974). *Microbial control as a tool in integrated control programs*. En Biological control. Ed. Plenun Press pp 346-363.
- Kethan, S. K. (2001). Microbial pest control. Marcel Dekker, Inc. New York Basel. 300 p.
- Lagunes, T.A. y J.C. Rodríguez. (1989). *Temas selectos de manejo de insecticidas agrícolas*. Centro de Entomología y Acaralogía C.P. Chapingo, Mex. 81 p.
- Metcalf, R.L. y W.H. Luckman. (1982). *Introduction to insect pest management*. . 2nd ed. John Wiley and sons. 557 p.
- New T. R. (2005). *Invertebrate conservation and agricultural ecosystems*. Cambridge University press. New York, USA. 354 p.
- Peshin R. y A. K. Dhawan. (2009). Integrated Pest Management: Innovation-Development Process. Volume 1, Springer Science. 689 p.
- Radcliffe E. B., W. D. Hutchison and R. E. Cancelado. (2009). Integrated Pest Management: Concepts, Tactics, Strategies and Case Studies. Cambridge University Press. New York, USA. 529 p.
- Statewide integrated pest management project, University of California Division of agriculture and natural resources Publication 3389. (1999). *Integrate pest management for stone fruits*. Oakland California. University of California Division of agriculture and natural resources. 265 p.
- University of California, Statewide integrated pest management project, Division of agriculture and natural resources Publication 3340. (1999). Integrate pest management for apples & pears. University of California Division of agriculture and natural resources. Oakland California. 214 p.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Weiss, D.J. and Wardrop, J. (2010). *Schalm`s Veterinary Hemathology*. 6th Editión. Great Britain, London. Willey-Blackwell. p. 1232.
- Jaime-Pérez, J.C y Gómez, D. (2009). *Hematología la sangre y sus enfermedades*. 2da Edición. McGraw-Hill. p. 309.
- Ruiz, J. (2009). *Fundamentos de Hematología. Panamericana.* 4ta Edición. p. 344
- Van-Zutphen, L.F.M., Baumans, V. and Beynen, AC. (1993). *Principles of laboratory animal science*. Elsevier. p 389.

Artículos científicos de las siguientes revistas: Journal of Economic Entomology, Journal of Invertebrate Pathology, Journal of Insect Science, Biological Control, Folia Entomológica Mexicana, Acta Zoológica Mexicana, Florida Entomologist, Southwester Entomologist, Biocontrol, entre otros.

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Exámenes parciales (3 teóricos)	40%
Prácticas de laboratorio (examen)	20%
Elaboración de escrito (ambiente de un organismo)	20%
Ejecución y reporte de prácticas	10%
Presentación de un boletín	10%
TOTAL	100%

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Fitopatología avanzada
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dr. Juan Manuel Tovar Pedraza
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O ÁREA:	5. CLAVE: 9291				
6. SERIACIÓN:	7.	HTS	HPS	THS	C
		3	0	3	6

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	48 horas teóricas = Total 48 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA.

El objetivo general es que el estudiante aprenda los conceptos del estudio de las enfermedades en plantas causadas por los principales agentes patógenos como son hongos, oomicetes, bacterias, fitoplasmas, nematodos, virus y viroides. Además, se abordarán temas selectos con relación a la interacción planta–patógeno, epidemiología, ecología y manejo de enfermedades.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

Se pretende que el estudiante obtenga la formación básica necesaria sobre etiología, ecología, epidemiología y manejo integrado de enfermedades de los cultivos agrícolas de mayor importancia para Sinaloa y en la región noroeste del país

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
4	**UNIDAD I.** HISTORIA DE LA FITOPATOLOGÍA	El estudiante conocerá la historia de la Fitopatología y sus principales representantes.
6	**UNIDAD II.** **INTERACCIÓN PLANTA–PATÓGENO** 2.1 Conceptos básicos 2.2 Postulados de Koch	El alumno entenderá los principales aspectos básicos y los factores involucrados para el desarrollo de enfermedades en plantas.
22	**UNIDAD III.** **GRUPOS DE FITOPATÓGENOS** 3.1 Protozoarios fitopatógenos 3.2 Hongos fitopatógenos 3.3 Oomicetes fitopatógenos 3.4 Virus y viroides fitopatógenos 3.5 Procariontes fitopatógenos 3.6 Nematodos fitopatógenos**.**	El alumno aprenderá las características básicas de la patogénesis de los agentes patógenos causantes de enfermedades en plantas.
12	**UNIDAD IV.** **DETECCIÓN E IDENTIFICACIÓN DE FITOPATÓGENOS** 4.1 Técnicas morfológicas 4.2 Técnicas bioquímicas 4.3 Técnicas serológicas 4.4 Técnicas moleculares	El alumno conocerá las principales técnicas y métodos de detección e identificación de fitopatógenos, así como del diagnóstico de enfermedades en plantas.
6	**UNIDAD V. MANEJO DE ENFERMEDADES** **4**.1 Estrategias legales 4.2 Estrategias genéticas 4.3 Estrategias culturales 4.4 Estrategias biológicas 4.5 Estrategias químicas	El alumno conocerá las principales estrategias de control usadas dentro de los programas de manejo de enfermedades en sistemas agrícolas.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:
El estudiante El estudiante obtendrá los conocimientos esenciales sobre Fitopatología a través de conferencias, prácticas en laboratorio y recorridos en campo. En las sesiones de laboratorio, el estudiante aprenderá las técnicas necesarias para realizar diagnósticos de enfermedades, así como para la detección e identificación de los principales fitopatógenos. Mientras que, en los recorridos de campo, el estudiante aprenderá a diferenciar los síntomas causados por los principales agentes fitopatógenos en hortalizas, frutales y algunos cultivos básicos.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Agrios, G. N. 2005. Plant Pathology. 5th Edition. Elsevier Academic Press. San Diego, California, USA. 922 p.
- Datnoff, L. E., Elmer, W. H. and Huber, D. M. 2007. Mineral Nutrition and Plant Disease. APS Press, St. Paul, Minnesota. USA. 278 p.
- Finckh, M. R., van Bruggen, A. H. C. and Tamm L. 2015. Plant Diseases and Their Management in Organic Agriculture. APS Press, St. Paul, Minnesota. USA. 414 p.
- Hull, R. 2009. Comparative Plant Virology. Second Edition. Academic Press. San Diego, California. USA. 376 p.
- Hull, R. 2014. Plant Virology. Fifth Edition. Academic Press. San Diego, California. USA. 1104 p.
- Kado, C. I. 2010. Plant Bacteriology. APS Press, St. Paul, Minnesota. USA. 336 p.
- Madden, L. V., Hughes, G., van den Bosch, F. 2007. Study of Plant Disease Epidemics. APS Press, St. Paul, Minnesota. USA. 432 p.
- Schumann G. L. and D'Arcy C. J. 2009. Essential Plant Pathology. APS Press, St. Paul, Minnesota. USA. 384 p.
- Shurtleff, M. C. and Averre, C. W. 1997. The Plant Disease Clinic and Field Diagnosis of Abiotic Diseases. APS Press, St. Paul, Minnesota. USA. 256 p.

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Asistencia a clase:	10%
Tareas:	10%
Prácticas:	40%
Exámenes:	40%
TOTAL:	**100%**

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Hongos y oomicetes fitopatógenos
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dr. Juan Manuel Tovar Pedraza
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Maestría y/o Doctorado en Ciencias

4. CICLO O ÁREA:	5. CLAVE: 9291				
6. SERIACIÓN:	7.	HTS	HPS	THS	C
		3	1	4	7

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	48 horas teóricas, 16 Hrs prácticas= Total 64 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA.

El objetivo general es que el estudiante obtenga los conocimientos necesarios para detectar e identificar a los hongos y oomicetes que afectan a los cultivos de importancia económica. Además, se capacitará al estudiante para el diagnóstico y manejo de las enfermedades causadas por dichos agentes fitopatógenos.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

Se pretende que el estudiante obtenga la formación necesaria sobre etiología y manejo integrado de enfermedades fúngicas en los cultivos agrícolas de mayor importancia para Sinaloa y en la región noroeste del país.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
4	**UNIDAD I.** HISTORIA DE LOS HONGOS Y OOMICETES FITOPATÓGENOS	El estudiante conocerá la historia de la Micología Agrícola y sus principales representantes.
4	**UNIDAD II. IMPORTANCIA DE LA MICOLOGÍA AGRÍCOLA**	El alumno entenderá los principales casos de enfermedades devastadoras causadas por hongos y oomicetes fitopatógenos
8	**UNIDAD III. CARACTERISTICAS GENERALES DE LOS GRUPOS DE HONGOS Y OOMICETES FITOPATÓGENOS** 3.1 Especie Fenotípica 3.2 Especie Biológica 3.3 Especie Filogenética 3.4 Reproducción vegetativa 3.5 Reproducción sexual 3.6 Caracterización fisiológica 3.7 Clasificación	El alumno aprenderá las generalidades sobre los tipos reproducción vegetativa y sexual, así como de los caracteres fenotípicos, fisiológicos y genéticos de hongos y oomicetes fitopatógenos.
12	**UNIDAD IV. TECNICAS DE DETECCIÓN E IDENTIFICACIÓN DE HONGOS Y OOMICETES FITOPATÓGENOS** 4.1 Aislamiento, purificación y conservación 4.2 Identificación basada en fenotipos 4.3 Identificación basada en secuenciación.	El alumno aprenderá principales técnicas para aislar, purificar, conservar, caracterizar y detectar a los hongos y oomicetes fitopatógenos.
8	**UNIDAD V. ESPECIES DE OOMICETES FITOPATÓGENOS** 5.1 Clase Saprolegniomycetes 5.2 Clase Peronosporomycetes	El alumno conocerá la clasificación, morfología, ubicación filogenética, y síntomas causados por las principales especies de oomicetes fitopatógenos.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
20	**UNIDAD VI. GRUPOS DE HONGOS FITOPATÓGENOS** 6.1 División Chytridiomycota 6.2 División Mucoromycota 6.3 Subphylum Taphrinomycotina 6.4 Subphylum Pezizomycotina 6.4 Subphylum Pucciniomycotina 6.5 Subphylum Ustilaginomycotina	El estudiante conocerá la clasificación, morfología, ubicación filogenética y síntomas causados por las principales especies de hongos fitopatógenos.
14	**UNIDAD VII. MANEJO DE ENFERMEDADES CAUSADAS POR HONGOS Y OOMICETES FITOPATÓGENOS** 7.1 Control legal 7.2 Control genético 7.3 Control cultural 7.3. Control biológico 7.4 Control químico	El alumno conocerá las principales estrategias de control usadas dentro de los programas de manejo de enfermedades fúngicas en sistemas agrícolas.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:
El estudiante obtendrá conocimientos generales y específicos sobre hongos y oomicetes fitopatógenos a través de conferencias, prácticas y recorridos en campo. En las sesiones de laboratorio, el estudiante aprenderá las técnicas necesarias para realizar diagnóstico de enfermedades causadas por hongos y oomicetes fitopatógenos, así como para la detección e identificación de estos. Mientras que, en los recorridos de campo, el estudiante aprenderá a diferenciar los síntomas causados por los principales hongos y oomicetes fitopatógenos causantes de enfermedades en hortalizas, frutales y cultivos básicos.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Agrios, G. N. 2005. Plant Pathology. 5th Edition. Elsevier Academic Press. San Diego, California, USA. 922 p.
- Arya, A. and Perelló A. E. 2010. Management of Fungal Plant Pathogens. CAB International. Preston, UK. 388 p.
- Braun, U. and Cook, R. T. A. 2012. Taxonomic Manual of the Erysiphales (Powdery Mildews). CBS-KNAW Fungal Biodiversity Centre. Utrecht, The Netherlands. 707 p.
- Cummins, G. B. and Hiratsuka, Y. 2003. Illustrated genera of rust fungi, 3rd Edition. APS Press, St. Paul. Minnesota, USA. 240 p.
- Crous, P. W., Verkley, G. J. M., Groenewald, J. Z. and Houbraken, J. 2019. Fungal Biodiversity, Second Edition. CBS-KNAW Fungal Biodiversity Centre. Utrecht, The Netherlands. 725 p.
- Farr, D. F. and Rossman, A. Y. 2019. Fungal databases, systematic mycology and microbiology laboratory. ARS, USDA http://nt.ars-grin.gov/ungaldatabases/.
- Lane, C. R., Beales, P. and Hughes, K. J. D. 2012. Fungal Plant Pathogens. CABI Publishing, Wallingford, USA. 324 p.
- Leslie, F. J. and Summerell, A. B. 2006. The Fusarium laboratory manual. Blackwell Publishing. Iowa 388 p.
- Romero-Cova, S. 1988. Hongos fitopatógenos. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Texcoco, Estado de México, México. 347 p.
- Seifert, K., Morgan-Jones, G., Gams, W. and Kendrick, B. 2011. The genera of Hyphomycetes. CBS-KNAW Fungal Biodiversity Centre. Utrecht, The Netherlands. 997 p.
- Simmons, E. G. 2007. Alternaria: An Identification Manual. CBS Fungal Biodiversity Centre Utrecht, the Netherlands. 775 p.
- Vánky, K. 2012. Smut fungi of the world. APS Press, St. Paul. Minnesota, USA. 1458 p.
- Watanabe, T. 2010. Pictorial Atlas of soil and seed fungi. Morphologies of Cultures Fungi and key to Species. Second edition. CRC Press. New York. 404 p.
- Webster, J. and Weber, R. 2007. Introduction to Fungi. Third Edition. Cambridge University Press, New York, USA. 841 p.

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Asistencia a clase:	10%
Tareas:	10%
Prácticas:	40%
Exámenes:	40%
TOTAL:	**100%**

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

Opción Terminal

8. Microbiología

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Microbiología y sanidad de los alimentos
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dr. Alfonso García Galaz
3. PROGRAMA	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O AREA:	Asignatura Optativa (Microbiología)	5. CLAVE:	9017			
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			2	3	5	7

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	32 hrs teóricas y 48 hrs prácticas = Total 80 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

- Conocer los grupos microbianos patógenos y deteriorativos característicos de los alimentos, así como el efecto que el procesado de los alimentos tiene en la selección de estos microorganismos.
- Aplicar principios de higiene y sanidad para el manejo de los alimentos a través de prácticas en el laboratorio.
- Desarrollar conductas éticas, de responsabilidad y trabajo colaborativo durante su actividades relacionadas con la investigación científica.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

El programa de formación de un investigador para la ciencia de los alimentos debe contener una asignatura donde el estudiante adquiera el conocimiento sobre los microorganismos patógenos y deteriorativos más comunes en alimentos. Así como el control de éstos. Aplicando los principios científicos, formará un pensamiento crítico para el manejo de la higiene y sanidad de los alimentos desde la perspectiva microbiológica.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
5	UNIDAD I. INTRODUCCIÓN ● Perspectiva histórica. ● Generalidades ● Biología de microorganismos asociados con alimentos. ● Infección e intoxicación. ● Impacto en la salud.	Reconocer la importancia de los microorganismos para el desarrollo de infecciones e intoxicaciones alimentarias, así como su impacto en la salud.
24	UNIDAD II. BACTERIOLOGÍA. ● Organización subcelular ● Morfología microscópica y colonial ● Genética bacteriana ● Patogénesis (factores de virulencia) ● Quorum sensing	Analizar los conceptos básicos de la bacteriología para poder inferir los riesgos asociados con el consumo de alimentos contaminados con bacterias.
5	UNIDAD III. CRECIMIENTO E INACTIVACIÓN MICROBIANA ● Cultivo ● Fases de crecimiento ● Inhibición por métodos físicos y químicos ● Antibiosis y resistencia	Conocer los principales métodos físicos, químicos y biológicos utilizados en el control y destrucción de los microorganismos
5	UNIDAD IV. MICROORGANÍSMOS DETERIORATIVOS E INDICADORES SANITARIOS EN ALIMENTOS. ● Introducción a la inocuidad alimentaria ● Psicrófilos ● Indicadores sanitarios ● Vida de anaquel de los alimentos	Identificar los principales microrganismos asociados con el deterioro y sanidad de los alimentos, su cuantificación e identificación.
30	UNIDAD V. MICROORGANÍSMOS PATÓGENOS EN ALIMENTOS. Virulencia Aislamiento e identificación Detección molecular.	Identificar los principales patógenos transmitidos por los alimentos, así como las técnicas empleadas para su detección.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
11	UNIDAD VI. MICROBIOLOGÍA ALIMENTARIA APLICADA. ● Análisis de riesgos ● Fermentación ● Probióticos ● Biotecnología	Explorar algunas de las aplicaciones que se le dan a la microbiología alimentaria para el desarrollo de la inocuidad e investigación alimentaria

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

Análisis y discusión de lecturas científicas, experiencias colaborativas de aprendizaje, resolución de problemas, aplicaciones del método de caso. Realización de prácticas de laboratorio, autoevaluación, coevaluación y realización de proyectos. Exámenes parciales y global. Lectura y discusión de artículos originales y de revisión, de diversas revistas como: *Applied and Environmental Microbiology, Water Research, Journal of Water and Helth, International Journal of Environmental Health Research*.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Salyers, A. and Whitt, D. (2004). *Bacterial Pathogenesis A Molecular Approach.* ASM Press.
- Bhunia, A. (2008). *Foodborne microbial pathogens.* Springer Press.
- Dongyou, L. (2010). *Molecular detection of foodborne pathogens*. CRC Press.
- El-Sharoud, W. (2008). *Bacterial Physiology*. Springer Press.
- Glazer, A. y Nikaido H. (2007). *Microbial biotechnology.* Cambridge University Press.
- Groisman, E. (2001). *Principles of Bacterial Pathogenesis.* Academic Press.
- Koch, A.L. (2007). T*he bacteria: Their Origin, Structure, Function and Antibiosis.* Springer Press.
- Mullany, P. (2005). *The dynamic bacterial genome.* Cambridge University Press.
- Riemann, H. and Cliver, D. (2006). *Foodborne infections and intoxications.* Elsevier Press.
- Schmitt, M.J. and Schaffrath, R. (2005). M*icrobial Protein Toxins.* Springer Press.

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Exámenes parciales:		60%
Prácticas (requisito obligatorio para el curso):	30%	
Actividades de clase y tareas:		10%
TOTAL		100%

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Técnicas de control de poblaciones microbianas
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dr. Cristóbal Chaidez Quiroz
3. PROGRAMA	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O AREA:	Asignatura Optativa (Microbiología)	5. CLAVE:	9114			
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			2	2	4	6

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	32 hrs teóricas y 32 hrs prácticas = Total 64 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

El objetivo general de la asignatura es que los alumnos conozcan los conceptos básicos que les permitan llevar a cabo el control de microorganismos en alimentos. Que apliquen técnicas específicas para el control de poblaciones microbianas y que desarrollen actitudes de ética, responsabilidad y puntualidad en el desarrollo de su formación dentro de la investigación científica.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

Con este curso el alumno obtendrá elementos que le permitan hacer uso de las diferentes técnicas de control de microorganismos en diferentes matrices de alimentos.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
12	UNIDAD I. INTRODUCCIÓN. Definiciones y conceptos básicos.	Introducción al control de microorganismos y definición de términos.
20	UNIDAD II Muerte de las poblaciones microbianas y curvas de supervivencia. Condiciones que influyen en la acción antimicrobiana.	Manejo de los protocolos básicos para la obtención de las condiciones de muerte y supervivencia microbiana y como afecta la matriz de alimento o medio en que se encuentran los microorganismos.
	TEMAS SIGUIENTES PODRÍAN INCLUIRSE EN TEMARIO DEL CURSO **(9017) Microbiología y sanidad de los alimentos**	Conocimiento y manejo de los diferentes agentes antimicrobianos físicos.
20	UNIDAD III. **Agentes esterilizantes físicos.** 1.- Altas Temperaturas. Esterilización por calor húmedo. Esterilización por calor seco. 2.- Bajas Temperaturas. 3.- Radiaciones. 4.- Filtración. 5.- Desecación.	Conocimiento y manejo de los diferentes agentes antimicrobianos químicos y su efecto en la calidad del alimento.
12	UNIDAD IV. **Agentes esterilizantes químicos.** Desinfectantes y antisépticos. Inorgánicos. Orgánicos. Evaluación de la actividad antimicrobiana de los desinfectantes y antisépticos 1.- Técnica de dilución en tubo. 2.- Técnica de la placa de agar. 3.- Técnica del coeficiente fenólico.	Conocer el uso y aplicación de las técnicas para determinar la actividad antimicrobiana de sustancias desinfectantes y/o antisépticas para el control biológico de alimentos.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

Al término del curso, el estudiante será capaz de aplicar las técnicas para determinar la acción de sustancias con actividad antibacteriana.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Gerhardt, P., Murray, R.G.E., Wood, W.A. y Krieg, N.R. (1994). *Methods for General and Molecular Bacteriology. American Society for Microbiology*. Washington, USA. 791 pags. (eds.).
- Isaacson, D. and Kirschbaum, J. (1986). *Assay of Antimicrobial Substances*. *Chapter 29. In Manual of Industrial Microbiology and Biotechnology*. Washington, DC. Arnold, L. Demian and Nadine A. Solomon Eds. American Society of Microbiology. Pp 410-435.
- Madigan, M. y Martinko, J. (1998). *Brock. Biología de los Microorganismos*. Octava edición. Prentice Hall Inc. España. 986 pags.
- Stainer, R., Ingraham, J., Whelis, M. and Painter, P. (1986). *The Microbial World*. Fifth Edition. NJ, USA. Prentice Hall. 576 pags.
- Lund, B., Baird-Parker, T. and Gould, G. (2000). *The Microbial Safety nd Quality of Food*. Vol. I. USA. Aspen Publishers, Inc. Maryland.
- AOAC. (1984). *Association of Official Analytical Chemist. Official methods of analysis*. 14th ed. Arlington. p. 65-8.
- Boyd, E. (1984). *General Microbiology*. SLM USA. Times Mirror/Mosby College Publishing.
- Wilson, C., Solar, JM, Ghaouth, A. and Wisniewski, M. (1997). *Rapad evaluation of plant extracts and essential oils for antifungal activity against Botrytis cinerea*. Plant Sis. 81:204-210.
- Bhattacharjee, I., Ghosh, A. and Chandra, G. (2005). *Antimicrobial activity of the essential oil of Cestrum diurnum (L.) (Solanales: Solanaceae)*. African Journal of Biotechnology. 4:371-374.

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Exámenes parciales:	60%
Prácticas de laboratorio:	30%
Trabajo de investigación:	10%
TOTAL	100 %

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Microbiología ambiental
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dra. Lorena Noriega Orozco
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O AREA:	Asignatura Optativa (Microbiología)	5. CLAVE:	9116			
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			2	3	5	7

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	32 hrs teóricas y 48 hrs prácticas = Total 80 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

El estudiante conocerá los microorganismos involucrados en la microbiología ambiental, su naturaleza en los diferentes ambientes, seleccionará los métodos más adecuados para monitorearlos y evaluará sus efectos sobre las actividades humanas. Desarrollará una actitud crítica y ética hacia los procesos de la investigación científica, sus métodos y resultados.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

Proveer al alumno información y experiencia sobre el papel que los microorganismos desempeñan en los procesos naturales que tienen lugar en el medio ambiente y su utilización como herramienta en la solución de problemas medio ambientales.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
2	UNIDAD I. **INTRODUCCIÓN.** ● Descripción del curso ● Introducción y generalidades de la Microbiología Ambiental. ● Breve reseña histórica ● Objetivos de la microbiología ambiental moderna	Conocer aspectos importantes del estudio de la Microbiología Ambiental y su impacto en la formación del biólogo.
12	UNIDAD II. **CARACTERÍSTICAS DIFERENCIALES DE LOS MICROORGANISMOS EN EL AMBIENTE** ● Virus ● Bacterias ● Hongos ● Algas ● Protozoarios	Conocer la naturaleza biológica de los microorganismos en el ambiente
12	UNIDAD III. **CARACTERÍSTICAS BIÓTICAS DEL AMBIENTE** ● Microorganismos en la superficie del suelo ● Microorganismos en el subsuelo ● Suelo como ambiente microbiano Estrés biótico Estrés abiótico Actividad y estado fisiológico de los microorganismos del suelo ● Microorganismos en el aire ● Bioaerosoles ● Microorganismos en el agua	Conocer los tipos de microorganismos encontrados en el suelo, subsuelo, aire y agua, incluyendo su frecuencia, distribución y función.
12	UNIDAD IV. **TRANSPORTE DE MICROORGANISMOS EN EL AMBIENTE** ● Factores que afectan el transporte de microorganismos. Filtración. Estado fisiológico. Adhesión microbiana Impacto del pH Impacto de las fuerzas iónicas. Sedimentación. Factores hidrogeológicos.	Conocer los procesos físicos, químicos y biológicos que afectan el transporte de los microorganismos, estudiar los medios que utilizan para su transporte y conocer modelos que ayuden a predecir su transporte.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
	● Modelos de transporte Modelo de dispersión Modelos de filtración	
14	UNIDAD V. **TRATAMIENTO Y RECOLECCIÓN DE MUESTRAS AMBIENTALES.** ● Suelo y sedimentos Método de muestreo en suelos. Procesamiento y almacenamiento de muestras de suelo ● Agua Método de muestreo en agua Análisis de virus Detección de bacterias Detección de protozoarios	Conocer las herramientas utilizadas para la recolección de muestras ambientales y las estrategias para su análisis
14	UNIDAD VI. **MÉTODOS DE INACTIVACIÓN MICROBIANA.** ● Inactivación térmica ● Cinética de desinfección ● Factores que afectan a los desinfectantes ● Halógenos, Ozono, Metales, Luz Ultravioleta ● Inactivación fotodinámica ● Irradiación gamma y de alta energía	Conocer los principales métodos físicos, químicos y biológicos mas utilizados en el control y destrucción de los microorganismos señalando el fundamento de ellos
12	UNIDAD VII. **MICROORGANISMOS PATÓGENOS TRANSMITIDOS POR EL AMBIENTE.** ● Bacterias *Salmonella* *Escherichia coli y Shigella* *Campylobacter* *Yersinia* *Vibrio* *Helicobacter* Patógenos oportunistas ● Parasito Protozoarios Nematodos Cestodos Trematodos Patógenos emergentes ● Virus Virus entéricos Virus respiratorios	Conocer los principales microorganismos que están presentes en el ambiente y tienen un efecto negativo en la salud humana

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

Lectura y discusión de artículos originales y de revisión, de diversas revistas como: Applied and Environmental Microbiology, Water Research, Journal of Water and Helth, International Journal of Environmental Health Research.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Maier, R., Pepper, I. y Gerba, C. (2000). *Environmental Microbiology*. Academic Press.
- Pepper, I., Gerba, C. y Brusseau, M. (2006). *Environmental and Pollution Science*. 2° ed. Atlas,
- Bartha, R. (1993). *Microbial ecology: fundamentals and applications*. 3rd Ed.

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Exámenes parciales:	50%
Presentación y discusión de artículos:	30%
Evaluación de métodos:	10%
Lecturas:	10%
TOTAL	100 %

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Métodos de análisis bacteriológico en sistemas acuáticos
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dr. Bruno Gómez Gil Rodríguez Sala
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O ÁREA:	Asignatura Optativa (Microbiología)	5. CLAVE:	9181			
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			2	2	4	6

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	32 horas teóricas, 32 prácticas = Total 64 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

Proporcionar al alumno conocimientos sobre las diferentes técnicas bacteriológicas que se emplean al estudiar sistemas acuáticos.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

La bacteriología es parte indispensable de todos los sistemas acuáticos incluyendo los acuaculturales ya que los microorganismos intervienen en la mayoría de los procesos biológicos y biogeoquímicos. Además son responsables de varias de las enfermedades que afectan a peces, crustáceos y moluscos en cultivo. Alumnos interesados en entender mejor los problemas que pueden afectar a organismos en cultivo, deben conocer los métodos existentes para analizar microbiológicamente los sistemas de cultivo.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
4	1. Seguridad en el laboratorio. d. Bioseguridad e. Desecho de material	Que el alumno conozca las medidas de seguridad y bioseguridad que se deben seguir al trabajar con microorganismos potencialmente peligrosos.
16	2. Muestreo y aislamiento de bacterias. a. Fundamentos y métodos de muestreo. b. Cuantificación de bacterias	Que el alumno sea capaz de realizar un correcto muestreo microbiológico, aislar y cuantificar bacterias acuáticas obtenidas de diferentes ambientes.
8	3. Purificación y preservación de bacterias y ADN. a. Purificación de cepas b. Preservación de cepas c. Extracción y cuantificación de ADN bacteriano	Realizar una correcta purificación de cepas bacterianas y preservarlas adecuadamente. Extracción de ADN bacteriano.
20	4. Caracterización de cepas bacterianas. a. Caracterización fenotípica b. Caracterización genotípica	Caracterizar fenotípica y genotípicamente cepas bacterianas.
16	5. Identificación de bacterias a. Identificación con métodos fenotípicos y genotípicos. b. Identificación molecular.	Identificar por métodos fenotípicos y moleculares cepas bacterianas.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

Reuniones semanales de trabajo entre el estudiante y el director de tesis, para analizar los resultados y problemas. Dos reuniones durante el semestre del estudiante con los miembros del Comité de tesis para discutir en la primera reunión la programación de la parte complementaria y una segunda, para preparar la defensa pública de la tesis.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Alcamo, I. & Warner, J. (1998). *Schaum's outlines: microbiology*. 2nd edn. New York: McGraw-Hill.
- Austin, B. (1988). Marine microbiology. Cambridge: Cambridge University Press.
- Hurst, C. & Crawford, R. (2007). *Manual of environmental microbiology*. 3rd edn. Washington, D.C.: ASM Press.
- Munn, C. (2004). *Marine microbiology: ecology and applications*. 2nd edn. New York: Garland Science.
- Priest, F. & Austin, B. (1993). *Modern bacterial taxonomy*. London: Chapman & Hall.
- Varnum, A. and Evans, M. (2000). *Environmental microbiology*. Washington, D.C.:AEM Press.
- Thompson, F., Austin, B., Swings, J. & American Society for Microbiology. (2006). *The biology of vibrios*. Washington, D.C. ASM Press.
- Board, R., Jones, D. & Skinner, F. (1992). *Identification methods in applied and environmental microbiology*. Oxford [England]; Boston: Blackwell Scientific Publications.

Diversos artículos científicos.

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Teoría	40%
Prácticas	40%
Participación	10%
Asistencia	10%

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Caracterización microbiológica por técnicas moleculares
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dr. Alfonso García Galaz
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O AREA:	Asignatura Optativa (Microbiología)	5. CLAVE:	9250			
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			2	3	5	7

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	32 hrs teóricas y 48 hrs prácticas = Total 80 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

El objetivo general de la asignatura, es el que los alumnos conozcan y apliquen una herramienta molecular alternativa a las técnicas microbiológicas clásicas para la detección y caracterización de microorganismos de diferentes hábitats. Que desarrollen actitudes críticas y éticas respecto a la investigación científica, sus métodos y resultados.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

Con este curso el alumno obtendrá elementos técnicos y científicos que le permitan desarrollarse en el ámbito científico. Conocerá la detección de microorganismos específicos presentes en alimentos y otros ambientes usando técnicas moleculares, así como su caracterización genómica usando técnicas de PCR, sondas de ácidos nucleicos generales específicas y el tipado molecular utilizando DNA cromosómico y extracromosómico.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
32	UNIDAD I. INTRODUCCIÓN. ● Introducción a la Microbiología Molecular. ● Aislamiento y purificación de ácidos nucleicos.	Introducción a la Microbiología Molecular y definición de términos.
20	UNIDAD II. ● Técnicas moleculares basadas en la Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR). ● Técnicas moleculares basadas en hibridación con sondas de ácidos nucleícos.	Manejo de los protocolos básicos para la preparación de DNA, RNA y DNA plasmídico. Manejo de los parámetros esenciales y principios básicos de la técnica de PCR, sus variaciones y aplicaciones.
20	UNIDAD III. ● Perfiles electroforéticos de DNA cromosómicos. ● Secuenciación. ● Microchips	Elaboración y manejo de sondas de ácidos nucleícos, su aplicación en el análisis microbiológico. Uso y aplicación de las técnicas moleculares utilizando el DNA cromosómico completo y DNA extracromosómico.
12	UNIDAD IV. ● Aplicaciones de las técnicas de Microbiología Molecular.	Aplicación de las técnicas de secuenciación para la detección y caracterización microbiana. Caracterización microbiana y aplicación de la técnica de microchips. Conocer el uso de las técnicas moleculares en diferentes aplicaciones dentro de la microbiología.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

Uso de paquetes estadísticos para el agrupamiento microbiano a partir de los resultados obtenidos por medio de técnicas moleculares.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Caetano, G. And Gresshoff, P.M. (1998). *DNA Markers. Protocols, Applications and Overview*. Wiley-Liss, Inc. New York, USA. 364 pp.
- Chu, G. (1990). Pulsed-field gel electrophoresis: theory and practice. Methods: A Compendium to Methods in Enzymol. 1:129-142.
- Gerhardt, P., Murray, R., Wood, W.A. y Krieg, N.R. (1994). *Methods for General and Molecular Bacteriology*. American Society for Microbiology. Washington, USA. 791 pp.
- Gustaferro, C. (1993). *Chemiluminiscent ribotyping. In Diagnostic molecular microbiology. Principles and applications. D.H.* Persing et al. eds. American Society for Microbiology. Washington, D.C. USA. pp 584-589.
- Harris, L. and Griffiths, M. (1992). *Detection of foodborne pathogens by the polymerase chain reaction*. Food. Res. Int. 25:457-469.
- Hill, W. (1996). *The polymerase chain reaction: applications for the detection of foodborne pathogens*. Crit. Rev. in Food Sci. and Nutr. 36:123-173.
- Marmur, J. (1961). *A procedure for the isolation of deoxyribonucleic acid from microorganisms*. J. Mol. Biol. 3:208-218.
- McClelland, M., Jones, R., Patel, Y. and Nelson, M. (1987). *Restriction endonucleases for pulsed field mapping of bacterial genomes*. Nucleic Acids Res. 15: 5985-6005.
- Méndez, S., Pavón., V., Esteve, I., Guerrero, R. y Gaju, N. (1995). *Analysis of bacterial genomes by pulsed field gel electrophoresis.* Microbiol. SEM. 11:323-336.
- Persing, D. (1996). *PCR Protocols for Emerging Infectious Diseases. A supplement to Diagnostic Molecular Microbiology*. Principles and Applications. American Society for Microbiology. Washington, D.C. USA. 180 pp.
- Southern, E. (1979). *Detection of specific sequences among DNA fragments separated by gel electrophoresis*. J. Mol. Biol. 98:503-517.
- Wolcott, M. (1991). *DNA-based rapid methods for the detection of foodborne pathogens*. J. Food Prot. 54:387-401.

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Exámenes parciales (dos):	70%
Prácticas de laboratorio:	20%
Trabajo de investigación:	10%
TOTAL	100 %

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

Opción Terminal

9. Nutrición

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Evaluación del estado de nutrición
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dr. Mauro E Valencia Juillerat
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O AREA:	Asignatura Optativa (Nutrición)	5. CLAVE:	9001			
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			2	3	5	7

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	32 hrs teóricas y 48 hrs prácticas = Total 80 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

El objetivo general de esta asignatura consiste en que el estudiante conozca y aplique teórica y prácticamente, las principales técnicas de evaluación del estado nutricio a través del ciclo de vida humano desde una perspectiva clínica y epidemiológica; desarrolle trabajo colaborativo, pensamiento crítico y la ética en la investigación científica.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

Las diversas técnicas de este curso se relacionan ampliamente con las tesis de postgrado tanto como objeto principal al estudiar los cambios en el estado nutricio por factores naturales o inducidos. Las respuestas medibles pueden ser en relación al tamaño y composición corporal, dieta y aspectos bioquímicos fundamentalmente proveer al alumno información y experiencia sobre el papel que los microorganismos desempeñan en los procesos naturales que tienen lugar en el medio ambiente y su utilización como herramienta en la solución de problemas medio ambientales.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
2	UNIDAD I. INTRODUCCIÓN 1.1 El estado nutricio y su evaluación 1.2 Identificación de una población en riesgo 1.3 Definición de objetivos y selección de métodos 1.4 Identificación de marcos geográficos y humanos.	Definir los objetivos del curso y platear términos y conceptos y definiciones.
2	UNIDAD II ESTUDIOS EPIDEMIOLÓGICOS 2.1 Estudios de corte transversal 2.2 Estudios de casos y controles 2.3 Estudios Longitudinales 2.4 Estudios clínicos	Para cada uno de los estudios epidemiológicos: Describir los elementos característicos y describir ventajas y desventajas, explicar las medidas de asociación. Presentar ejemplos de investigaciones
6	UNIDAD III ANTROPOMETRÍA NUTRICIONAL 2.4 Antropometría: 2.4.1 Peso 2.4.2 Talla 2.4.3 Circunferencias 2.4.4 Pliegues cutáneos 2.5 Clasificación del estado nutricio 2.6 Sistema de puntaje Z 2.7 Evaluación del Impacto vigilancia alimentaria. 2.8 Valores de Referencia o “estándares de comparación”. 2.9 Evaluación antropométrica del adulto, índice y composición corporal. 2.10 Censo nacional de talla.	Adquirir experiencia teórica y práctica en la evaluación del tamaño y composición corporal y su interpretación, utilizando valores de referencia poblacional internacionales.
6	UNIDAD IV EVALUACIÓN BIOQUÍMICA (EB) DEL ESTADO DE NUTRICIÓN 4.1 ¿Por qué evaluación bioquímica? 4.2 Importancia, ventajas y limitantes de la EB. 4.3 Factores condicionantes 4.4 Indicadores de ingesta, reserva y funcionales. 4.5 Adecuación de los parámetros bioquímicos de acuerdo al problema a estudiar.	Proporcionar un panorama integral de la importancia de las técnicas del laboratorio clínico así como de las herramientas de la bioquímica analítica básica en el diagnóstico del estado de nutrición.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
	4.6 Aplicaciones 4.6.1 EB del estado de nutrición de vitamina A. 4.6.2 EB del estado nutrición de hierroEB del estado de nutrición de minerales (Na, Ca, K y F) 4.7 Asociaciones entre infección y nutrición.	
5	UNIDAD V TECNICAS NUCLEARES EN LA EVALUACION DEL ESTADO DE NUTRICION (deuterio, oxígeno-18, carbono-13, nitrógeno-15) 5.1 Principios generales de la espectrometría de masas de relación isotópica y aplicaciones	Adquirir experiencia teórica-práctica sobre el uso de tecnología nuclear no invasiva para el estudio del metabolismo.
2	UNIDAD VI SIGNOS CLINICOS EN LA EVALUACION DEL ESTADO DE NUTRICION	Identificar y discriminar entre signos asociados y no asociados a deficiencia nutricia en la población.
8	UNIDAD VII IMPORTANCIA DE EVALUAR LA DIETA EN EPIDEMIOLOGÍA NUTRICIONAL. 7.1 Métodos de encuesta dietética en investigación epidemiológica y clínica. 7.1.1 Características de los métodos 7.1.2 La entrevista: diferentes modalidades 7.1.3 Bases de datos 7.1.4 Confiabilidad y validez 7.1.5 Error 7.1.6 Organización y análisis de la información dietética. 7.1.7 Análisis de asociación con indicadores de riesgo. 7.1.8 Métodos alternativos. 7.1.8.1 Ventajas. 7.1.8.2 Desventajas.	Adquirir experiencia teórico-práctica sobre técnicas cualitativas de encuesta dietaria en la evaluación del estado nutricio en individuos y poblaciones.

10. HORAS ESTIMADAS	11. TEMAS Y SUBTEMAS	12. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
2	UNIDAD VIII. ESQUEMAS DE MUESTREO. 8.1 *Probabilísticos* 8.1.1 Simple 8.1.2 Estratificado 8.1.3 Sistemático 8.1.4 Conglomerado 8.1.5 Polietápico 8.1.6 *No probabilísticos* UNIDAD IX. PROYECTO	Para cada uno de los esquemas de muestreo: -Describir los elementos característicos. -Describir ventajas y desventajas. -Presentar ejemplos de investigaciones.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

Lectura y discusión de literatura especializada del tema, prácticas de laboratorio y realización de proyecto.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

Dr. Mauro E. Valencia

- Sanjur, D. y Rodríguez, M. (1996). *Assessing Dietary Intake: Selected Issues in Data Collection and Analysis*. División of Nutricional Sciences. Cornell University.
- Rosalind, G. (1990). *Principles of Nutritional Assessment*. Oxford University Press.
- McLaren, D.S. (1976). *Nutrition in the Community*, New York: John Wiley & Sons.
- Jelliffe, D. and Jelliffe, E. (1989). *Community Nutritional Assesment*. Oxford Medical Publications.
- Jelliffe, D. (1966). *The Assesment of the Nutritional Status of the Community*. Geneva. WorldHealth Organization, (Biblioteca).
- Falkner, F. and J.M. (1978). *Human Growth*. *vol. 1 and 2*. New York. Tanner: Plenum Press, (Biblioteca).
- Valencia et al. (1982). *Estudio Nutricional en la Zona Serrana del Estado de Sonora*. Instituto de Investigación y Estudios Superiores del Noroeste, A.C.
- Sanjur, D. (1980). *Social and Cultural Perspectives in Nutrition*. New Jersey: Prentice Hall, 1982.
- Valencia et al. (1981). *Estudio Nutricional en Centros Urbanos Marginados de Sonora.* Instituto de Investigaciones y Estudios Superiores del Noroeste, A.C.
- Grijalva, M., Ortega, I., Vera, A. y Valencia, M. (s/f). *Evaluación de un Programa de Desayunos Escolares en Zonas Rurales del Estado de Sonora*. Reporte Técnico DN-DNH-002/97. Desarrollo Humano en Cuba Prof. José Jordán.
- Grijalva, M., Ortega, I., Vera, A. y Valencia, M. (s/f). *Programa de Desayunos Escolares: Evaluación del impacto en el Estado Nutricio y el Desarrollo Cognitivo-motor en Niños de Primer Grado de la Zona Urbana en Hermosillo, Sonora*. Reporte Técnico DN-DNH-001/99.
- Mellon, F. y Sandstrom, B. (1996). *Stable Isotopes in Human Nutrition. Inorganic nutrient metabolism*. London. Ed. Academis Press.
- Gibson, R. (1991) *Nutritional Assessment Laboratory Manual*.
- Jekel*, J.,* Elmore, J. and Katz, D. (1996). *Epidemiology Biostatistics and Preventive Medicine*. Ed. Saunders.
- Wong, P. et al. (1995). *El sistema alimentario regional de los Yaquis*. *Las consecuencias de la modernización y el desarrollo sustentable*. Compilado por Mario Camberos, y col.
- Reporto of a WHO Expert Comité. (1995). *Physical Status: the use and interpretation of anthropometry. WHO Technical Report Series*. Geneva. 854.
- WHO. WHO Child Growth Standards. Length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and body mass index-for-age. (2006). *Methods and development*. Deparment of Nutrition for Health and Development.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

Dr. Humberto Astiazarán.

- Rosaly, B., Slater, A. and Kritchevsky, D. (1979). *Human Nutrition- A Comprehensive Treatise, vol. 1, 2, 3A, 3b, 4*. General editors: New York: Plenum Press, 1979.
- Brown, H. (1975). *W. Basic Clinical Parasitology*. 4. New York: Ed. Brentice-Hall, Inc.
- Saulberlich, H. and Skala, J. (1981). *Laboratory Test for the Assessment: W.B. Saunders*.
- (1977). *Pan American Health Organization International Conference on the Assessment of the Impact of Nutrition and Related Health Programs, Panama*. Evaluation the Impact of Nutrition and Health Programs. Plenum Press, 1979.
- Suskind, R.M. (1981). *Textbook of Pediatric Nutrition*. New York: Suskind, ed. Reven Press.

Dr. Humberto Astiazarán.

- *Social and Biological Predictors of Nutritional Status, Physical Growth and Neurological*
- Greene, L.S. and Johnston, F.E.. (1980). New York: Academic Press.
- Vitamina, A Scope Publication.
- Kathleen, L. and Scout, S. (2005). *Food, Nutrition & Diet Therapy*. 11edición Elsevier.
- Scott*, S. (2007). Nutrition and Diagnosis-Related Care.* 6 Ed Lippincott Williams & Wilkins.
- Wildman, R. and Medeiros, D. (2000) *Advanced Human Nutrition* (CRC Press.
- *Vitamin A in Health and Disease.* (1994). Ed. Rune Blomhoff. Dekker inc.
- Gibson R. (1990). *Principles of Nutritional Assessment*. Oxford University Press.
- Gibson R. (1991). *Nutritional Assessment Laboratory Manual*.
- Saulberlich, H. and Skala, J. (1981). *Laboratory Test for the Assessment: W.B. Saunders*.
- Artículos de revisión recientes acordes al tema.

Dra Isabel Ortega Vélez.

- National Research Council. (1993). *Diet and Health. Implications for reducing chronie disease risk*. 5th ed. Washington, D.C. National Academy Press.
- Willet W. (1990). *Nutritional Epidemiology*. New York. Oxford University Press.
- Buzzard, M. and Willet, W. (1994). *First International Conference on dietary assessment methods. Assessing diets to improve world health*. E.U. American. September 20-23, 1993. Eds. Minnesota Journal of Clinical Nutrition: 59 (suppl): 1435-55.
- (1994). Dietary Assessment Resource Manual. *The Journal of Nutrition. Vol. 124*, (No. 115) supplement. November 1994.

Dr. Julián Esparza Romero.

Obligatorio:

- Hernández, M, Garrido, F. y López, S. (2000). *Diseño de estudios epidemiológicos*. Salud Pública de México, 42(2): 144-153.

Opcionales:

- Hernández, B. y Velasco, H. (2000). *Encuestas transversales*. Salud Pública de México 2000, 42(5): 447-455.
- Lazcano, E., Salazar, E. y Hernández, M. (2001). *Estudios epidemiológicos de casos y controles*. Fundamento teórico, variantes y aplicaciones. Salud Pública de México 2001, 43(2): 135-150.
- Lazcano, E., Salazar, E., Gutiérrez, P., Angeles, A., Hernández, A. y Viram
- ontes, J.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

(2004). *Ensayos clínicos aleatorizados: variantes, métodos de aleatorización, análisis, consideraciones éticas y regulación*. Salud Pública de México 2004, 46(6): 559-584.

- Lazcano, E., Fernández, E. Salazar, E. y Hernández, M. (2000). *Estudios de Cohorte: Metodología, sesgos y aplicación*. Salud Pública de México 2000, 42(3): 230-241.
- Borja, V. (2000). *Estudios ecológicos*. Salud Pública de México 2000, 42(6): 533-538.

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Exámenes parciales:	70%
Reporte y prácticas:	20%
Proyecto:	10%
TOTAL	100%

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Vitaminas y minerales
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dr. Humberto F. Astiazaran García
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O AREA:	Asignatura Optativa (Nutrición)	5. CLAVE:	9003			
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			3	0	3	6

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	48 horas teóricas = Total 48 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

El objetivo general de la asignatura consiste en que el estudiante conozca la relación existente entre vitaminas y minerales y reconozca las enfermedades ocasionadas por sus deficiencias; desarrolle trabajo colaborativo, pensamiento crítico y la ética en la investigación científica.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

Este curso es recomendable para los estudiantes de nutrición y salud, y es de gran utilidad en general para todos los alumnos que van a realizar investigación en los diferentes campos de la química, biología y áreas multidisciplinarias como la bioquímica, biotecnología y procesos tecnológicos.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
	INTRODUCCION.	
15	UNIDAD I VITAMINAS 1.1 Vitaminas liposolubles 1.2 Vitaminas hidrosolubles. 1.3 Funciones y fuentes de las vitaminas requeridas para el funcionamiento normal del organismo. 1.4 Principales deficiencias y medidas de prevención.	Introducir al estudiante en el conocimiento de las vitaminas e identificar las enfermedades que causan su deficiencia.
15	UNIDAD 2 MINERALES 2.1 Macrominerales 2.2 Minerales traza. 2.3 Metabolismo y deficiencia de hierro, zinc y calcio (absorción intestinal, depósitos, excreción). 2.4 Medidas preventivas de la deficiencia de minerales (suplementos, fortificación, favorecedores de la absorción)	Introducir al estudiante en el conocimiento de los minerales e identifique las enfermedades que causa su deficiencia.
18	UNIDAD 3 VITAMINAS Y MINERALES COMO COFACTORES ENZIMÁTICOS 3.1 Fe2+, Mg2+, Mn2+, Zn2+ 3.2 Vit B12, B2, B6, Ác. Fólico, tiamina.	Identifique las relaciones que existen entre las vitaminas y los minerales.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

Seminarios de análisis de temas específicos.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Caballero, B., et al. (2006). *The Efficacy and Safety of Multivitamin and Mineral Supplement Use To Prevent Cancer and Chronic Disease in Adults: A Systematic Review for a National Institutes of Health State-of-the-Science Conference Han-Yao Huang, PhD, MPH*. Ann Intern Med.145:372-385. www.annals.org
- Hathcock, J. (1997). *Vitamins and minerals: efficacy and safety*. Am J Clin Nutr 66: 427-437.
- Hercberg, S., et al. (2004). *The SU.VI.MAX Study. A Randomized, Placebo-Controlled Trial of the Health Effects of Antioxidant Vitamins and Minerals*. Arch Intern Med 164:2335-2342
- Oladapo, L. (2000). *Nutrition in pregnancy: mineral and vitamin supplements*. Am J Clin Nutr 72(suppl):280S–90S.
- Rosenberg, I. (2007). *Challenges and opportunities in the translation of the science of vitamins*. Am. J Clin Nutr 85, 1, 325S-327S
- Casanueva E, Kaufer, M. y col. (2001). *Nutriología Médica.* 2a Edición. Casanueva et al., México, D. F. Editorial Médica Panamericana.
- Linder, M. (1991). *Nutritional Biochemistry and Metabolism with Clinical Applications*. Linder, CM., Second Edition. Norwalk Connecticut. USA. Appleton & Lange.
- Mahan LK and Scott-Stump S. (2000). (*Krause´s) Food, Nutrition and Diet Therapy* (10thEd.). Philadelphia, USA. WB Saunders Co.

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Dos exámenes parciales	70%
Presentación oral	15%
Presentación trabajo escrito	15%
TOTAL	100 %

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Tópicos de nutrición clínica
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dr. Humberto F. Astiazarán García
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O AREA:	Asignatura Optativa (Nutrición)	5. CLAVE:	9013			
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			2	0	2	4

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	32 horas teóricas = Total 32 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

El objetivo general de la asignatura consiste en que el alumno conozca un panorama actual de la implementación de los conceptos científicos la nutrición en los diferentes campos de la clínica; desarrolle trabajo colaborativo, pensamiento crítico y la ética en la investigación científica.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
4	UNIDAD I. NUTRICIÓN EN EL CICLO DE VIDA. 1.1. Nutrición; embarazo y lactancia. 1.2. Nutrición en la infancia 1.3. Nutrición en la adolescencia 1.4. Nutrición en el adulto 1.5. Nutrición en el adulto mayor	Describir la importancia de la nutrición en las diferentes etapas del desarrollo del ser humano con énfasis en los cambios fisiológicos que ocurren en cada periodo.
4	UNIDAD II. LA NUTRICIÓN Y LA CLÍNICA. 2.1 El laboratorio clínico y la nutrición 2.2 Interacción entre medicamentos y Nutrimentos. 2.3 Apoyo nutricional (Nutrición enteral y parenteral)	Proporcionar una visión integral de la importancia de la nutrición, desde el diagnóstico de la enfermedad por el laboratorio, la interacción de la dieta con el tratamiento y el apoyo nutricio.
24	UNIDAD III. NUTRICIÓN Y PATOLOGÍA CLÍNICA. 3.1 Patologías del tracto gastrointestinal superior. 3.2 Patologías del tracto gastrointestinal inferior. 3.3 Trastornos del Hígado, sistema biliar 3.4 Estrés metabólico: Sepsis, traumatismo, quemaduras y cirugía. 3.5 Diabetes e hipoglucemias. 3.6 Anemia 3.7 Insuficiencia cardiaca y transplante 3.8 Enfermedades pulmonares 3.9 Trastornos renales 3.10 Cáncer 3.11 Alergias e intolerancias 3.12 Trastornos neurológicos 3.13 Trastornos reumáticos 3.14 Trastornos metabólicos.	Revisar el conocimiento actual de la dieta como factor de riesgo para el desarrollo de algunas patologías, así como la importancia de la nutrición ante la presencia de una alteración de la homeostasis funcional de órganos y sistemas particulares.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

Exposiciones dentro del curso sobre temas específicos.
Presentación por profesores invitados (expertos en los temas específicos).
Dependiendo del número de alumnos se podrá ahondar en una temática específica acorde al interés de del grupo en forma de discusión progresiva, de artículos de frontera en el conocimiento (tipo seminario dirigido).

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Mahan, K.L. and Scout, S. (2005). *Food, Nutrition & Diet Therapy*. 11 edición Elsevier.
- Sylvia, S. (2007). *Nutrition and Diagnosis-Related Care.* 6 Ed. Lippincott Williams & Wilkins
- Gibson, R. (1990). *Principles of Nutritional Assessment*. Oxford University Press.
- Rosaly, B., Slater, A. and Kritchevsky, D. (1979). *Human Nutrition- a Comprehensive Treatise, vol. 1, 2, 3A, 3b,* 4. General editors. New York. Plenum Press
- Gibson, R. (1991). *Nutritional Assessment Laboratory Manual.*

REVISTAS:
- Journal of Nutrition, American Journal of Clinical Nutrition, Blood, European Journal of Clinical Nutrition, Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition.

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Exámenes parciales:	70%
Participación:	30%
TOTAL	100 %

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Seguridad alimentaria e intervención en nutrición
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dra. María Isabel Ortega Vélez
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O AREA:	Asignatura Optativa (Nutrición)	5. CLAVE:	9079			
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			4	0	4	8

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	64 horas teóricas = Total 64 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

El objetivo general de la materia consiste en que el alumno conozca la distribución mundial, nacional y regional del tipo y magnitud de los principales problemas nutricionales en las últimas dos décadas; discuta los agentes causales y estrategias de solución viable tanto a través de la revisión constante de la literatura así como de la de programas y proyectos específicos; desarrolle trabajo colaborativo, pensamiento crítico y la ética en la investigación científica.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

A través de la discusión de la situación nutricional mundial, nacional y regional se pretende estimular en el estudiante la evaluación crítica y sistemática de necesidades, estrategias de solución y prioridades en la investigación en nutrición. Lo anterior le permitirá contextualizar y priorizar necesidades de investigación específicas.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
4	Introducción. Revisión del programa y plan de trabajo. ● Seguridad Nutricia y Alimentaria. Conceptos y definiciones.	Que el estudiante conozca los temas que el curso contempla, así como las formas de evaluación y referencia que se discutirán. Analizar el concepto de seguridad alimentaria desde la perspectiva nutricional.
4	Distribución mundial de las deficiencias y excesos en la nutrición: causas y consecuencias. ● Energético-proteicas, hierro, zinc, yodo, vitamina A. ● Parasitismo y nutrición. ● Enfermedades crónico-degenerativas ● Factores de riesgo para enfermedades crónico- degenerativas	Revisar la distribución geográfica mundial de las principales deficiencias y excesos en la nutrición, los factores asociados a ellas y los potenciales riesgos de salud y calidad de vida.
4	México: Distribución geográfica de problemas nutricionales	Analizar la distribución geográfica de los principales problemas nutricionales en México, las posibles causas asociadas y las consecuencias en la salud de los individuos.
4	Consecuencias nutricionales de la urbanización y la migración. ● Cultura, alimentación y salud	Analizar las principales consecuencias nutricionales de los procesos de urbanización y migración entre países y al interior de ellos, en el contexto de las condiciones de vida, accesibilidad física y cultural de los alimentos.
4	Globalización y problemática alimentaria. ● Agencias Internacionales para la Alimentación, la Salud y el Desarrollo. ● Vigilancia nutricia	Comprender la problemática alimentaria dentro del contexto de economía global. Comprender y discutir el concepto de vigilancia nutricional.
6	Política social alimentaria y nutricional en México. ● ENN (Vigilancia Nutricia)	Analizar la política alimentaria en México en la última década, así como los principales proyectos y

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
	● Desayunos escolares ● OPORTUNIDADES.	programas derivados de ella.
4	Seguridad Alimentaria: Medición.	Examinar los marcos conceptuales que han definido diferentes estrategias en la intervención nutricional.
4	Intervención nutricional. ● Modelos conceptuales	Analizar las principales políticas y estrategias de intervención nutricional reportadas en la literatura.
4	Políticas nutricionales y programas. ● Alimentación suplementaria ● Intervenciones económicas ● Educación nutricional ● Enfoque multidisciplinario	Examinar el concepto de intervención nutricional dentro del concepto de desarrollo comunitario.
6	Los modelos comunitarios de salud preventiva (Green and Kreuter, 1991).	Analizar algunas propuestas conceptuales de la para la promoción de la salud y la nutrición comunitaria.
4 4	EL PRECEDE- PROCEDE Desarrollo del modelo piloto basado en el PRECEDE-PROCEDE.	Analizar y discutir estrategias posibles de solución a problemas nutricionales específicos en la comunidad.
4	Discusión de proyectos específicos	Participación del estudiante en la discusión de proyectos sobre los temas tratados.
4	Presentación de propuestas de proyectos (alumnos y maestros).	
4	Discusión de proyectos con los representantes de instituciones o grupos involucrados.	

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

El curso pretende fomentar en el estudiante el conocimiento y la discusión crítica de la problemática nutricional actual y de los esfuerzos de solución, a través de la revisión de la literatura especializada y del análisis teórico y práctico. La vinculación del estudiante con casos concretos en la comunidad persigue dicho fin.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- FAO. (2004). *El estado de la inseguridad alimentaria en el mundo*. Seguimiento de los avances en la consecución de los objetivos de la cumbre Mundial sobre la alimentación y de los objetivos de desarrollo del milenio. Roma, Italia. FAO.
- Latham, M. (1997). *Human nutrition in the developing world*. Rome. FAO. Italy. 508 pp.
- Gillespie, S., McLachlan, M. y Shrimpton, R. (2003). *Combating Malnutrition*. Time to Act. Washington, D.C. World Bank-UNICEF. 165 pp.
- Marvin, H. (1985). *Bueno para comer. Enigmas de alimentación y cultura*. Primera Edición. México, D.F. Alianza Editorial. 351 pp.
- Maurer, D. y Sobal J. (1995). *Eating Agendas. Food and nutrition as social problems.* New York. Aldine De Gruyter Ed. 345 pp.
- Copiladores, Bayardo, R. y Lacarrieu, M. (2003). *Globalización e identidad cultural*. Buenos Aires, Argentina, Ediciones Ciccus. 282 pp.
- Shetty, P. and McPherson, K. (1997). *Diet, Nutrition & Chronic Disease: Lessons from Contrasting Worlds*. John Wiley & Sons. June 1997.
- Gaull, G. E. and Goldberg, R. (1993). *The Emerging Global Food System: Public and Private Sector Issues*. John Wiley and Sons. April 1993.
- Garret, J. L. (1997). *Desafíos para la visión 2020 en América Latina: la alimentación y la agricultura desde 1970*. Instituto Internacional de Investigaciones Sobre Políticas Alimentarias. Documento de Discusión No. 21 sobre Alimentación, Agricultura y Medio Ambiente.
- Sánchez, M. I. (1998). *Seguridad alimentaria y estrategias sociales. Su contribución a la seguridad nutricional en áreas urbanas de América Latina*. Instituto Internacional de Investigaciones Sobre Políticas Alimentarias. Documento de Discusión No. 23, sobre Alimentación, Agricultura y Medio Ambiente.

Además los últimos 5 años de las siguientes revistas:

- Journal of Nutrition
- Patient Education and Counseling
- Journal of Nutrition Education
- Public Health Nutrition
- Journal of the American Dietetic Association
- American Journal of Public health
- Nutrition and Behavior

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Primer ensayo: Concepto de intervención nutricional	15%	
Segundo ensayo: Modelo de educación nutricional	20%	
Examen corto		15%
Tercer ensayo: Proyecto comunitario		35%
Participación en clase:		15%
TOTAL		100%

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Caracterización *in vitro* de la respuesta inmune en vertebrados
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dr. Marisela Rivera Domínguez
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O AREA:	Asignatura Optativa (Nutrición)	5. CLAVE:	9117			
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			1	2	3	4

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	16 hrs teóricas y 32 hrs prácticas = Total 48 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

El objetivo general de esta asignatura consiste en que el estudiante conozca los principios básicos de las técnicas de inmunodetección más comúnmente utilizadas en el laboratorio de investigación, así como adquirir la metodología requerida para el diseño de experimentos; valore la pertinencia y la ética en la investigación científica.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

En las diversas áreas del trabajo de investigación científica se requiere el uso de técnicas de inmunodetección. Este curso busca establecer las bases metodológicas necesarias para el trabajo práctico en el laboratorio y su aplicación en áreas del conocimiento tales como inmunología, bioquímica, fisiología, entre otras. Esta asignatura requiere de bases en inmunología y bioquímica para el completo entendimiento de las reacciones que se llevan a cabo en las técnicas.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
3	UNIDAD I. GENERALIDADES. ● Conceptos básicos de seguridad en el aislamiento y cultivo de células.	Conocer los conceptos básicos en el cultivo de células, así como conteo y viabilidad celular.
8	UNIDAD II. CARACTERIZACIÓN DE LAS CÉLULAS IMPLICADAS EN LA RESPUESTA INMUNE. ● Citometría de flujo. ● Inmunohistoquímica.	Aprender los principios básicos de citometría de flujo y de la técnica de inmunohistoquímica.
20	UNIDAD III. INDUCCIÓN DE LA RESPUESTA INMUNE. ● Determinación de productos celulares por ELISA ● Detección de inmunoglobulinas por cromatografía de afinidad ● Caracterización de la función linfocitaria	Se describirá la técnica de ELISA y su aplicación en la detección de anticuerpos en suero y citosinas excretadas. Aprender la técnica de cromatografía de afinidad y su aplicación en la detección y
17	UNIDAD IV. ANÁLISIS DE LA ACTIVACIÓN CELULAR. ● Separación electroforética y detección de proteínas por Western Blot. ● Inmunoprecipitación. ● Expresión genética por PCR de tiempo real.	Describir las técnicas de electroforesis y Western blot para detección de proteínas implicadas en el proceso de transducción de señales. Aprender la técnica de inmunoprecipitación para determinar interacciones proteicas. Se describirá la técnica de PCR en tiempo real para la determinación de expresión de genes de productos celulares implicados en la respuesta inmune.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

Se adquirirán habilidades metodológicas en el uso de técnicas utilizadas para valorar la respuesta inmune y asimismo podrán aplicarse en otras disciplinas de investigación.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Coligan, J, Bierer, B., Margulies, D., Shevach, E. and Strober, W. (2006). *Current Protocols in Immunology*. Vol 3. John Wiley & sons. Indianapolis IN.
- Rose, N., Hmailton. (2001). *Manual of clinical laboratory immunology*. 6th ed. Washington DC. American Society for Microbiology.
- Janeway, C., Travers, P., Walport, M. and Shlomchik, M. (2004). *Immunobiology*. *Immunobiology*. 6th ed. Garland Publishing.
- Harlow, E, and Lane, D. (1998). *Antibodies A Laboratory Manual. Cold Spring Harbor Laboratory*. Plainview NY.

Revistas:
- Journal of Immunological Methods
- Journal of Immunology Nature Immunology Science

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Reporte prácticos:	50%
Trabajo final escrito:	30%
Examen final:	20%
TOTAL	100 %

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Principios básicos de epidemiología
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dra. Graciela Caire Juvera
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O AREA:	Asignatura Optativa Nutrición	5. CLAVE:	9118			
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			4	0	4	8

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	64 horas teóricas = Total 64 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

El objetivo general de esta asignatura consiste en que el alumno adquiera los conceptos y principios básicos de la epidemiología y cómo estos conceptos se pueden aplicar a su campo de estudio particular

El estudiante será capaz de:

- Discutir las consideraciones necesarias para establecer la asociación entre un atributo y una variable respuesta como causal.
- Calcular e interpretar varias medidas de frecuencia y de asociación.
- Reconocer la utilidad, ventajas y limitaciones de varios diseños de estudios epidemiológicos.
- Identificar posibles fuentes de error al utilizar los diferentes estudios epidemiológicos.
- Evaluar de manera constructiva los artículos o reportes científicos.
- Valore la pertinencia y la ética en la investigación científica.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

Este es un curso básico recomendable para los estudiantes de nutrición y salud, sobre todo si van a realizar trabajos que impliquen el estudio con seres humanos. Este curso puede beneficiar también a estudiantes del área de ciencias sociales, por lo que se puede recomendar para el posgrado en Desarrollo Regional.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
2	TEMA I. INTRODUCCIÓN E HISTORIA DE LA EPIDEMIOLOGÍA 1.1. Definición. 1.2. Propósito. 1.3. Términos. 1.4. Historia	Definir la epidemiología, entender los usos de los métodos epidemiológicos en la salud pública. Conocer la historia de la epidemiología.
6	TEMA 2. CAUSALIDAD. 2.1 Definición de la causa. 2.2 Primeros trabajos sobre causalidad. 2.3 Criterios para juzgar causalidad. 2.4 Modelos de causalidad. 2.5 Patrones de causalidad.	Estudiar los criterios para juzgar una asociación causa-efecto, definir lo que es asociación y causa, entender las explicaciones alternativas a las asociaciones causales, estudiar el triángulo epidemiológico, definir términos como agente, huésped y ambiente. Discutir cómo puede afectar la ocurrencia de una enfermedad, estudiar las curvas epidemiológicas. Revisar formatos de resumen en publicaciones científicas.
8	TEMA 3. MEDIDAS DE FRECUENCIA 3.1 Definición. 3.2 Dos medidas básicas en epidemiología. 3.2.1 Incidencia. 3.2.2 Prevalencia. 3.3 Otras medidas de frecuencia.	Definir y distinguir entre proporciones, tasas y radios. Identificar y calcular las medidas más comúnmente utilizadas en epidemiología.
4	TEMA 4. BROTES EPIDEMIOLÓGICOS. 4.1 Definición. 4.2 Principios generales de investigación de brotes epidemiológicos.	Definir un brote epidemiológico y los pasos que se tienen que seguir para hacer una investigación del mismo.
4	TEMA 5. MEDIDAS DE ASOCIACIÓN. 5.1 Definición de medidas de asociación. 5.1.1 Comparación de las medidas de asociación en dos poblaciones. Tabla de asociación 2 X 2.	Definir, interpretar y comparar medidas de asociación. Aprender a elaborar y comprender las tablas de asociación 2X2.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
6	TEMA 6. ESTANDARIZACIÓN. 6.1 Tipos de tasas de medición. 6.2 Método de ajuste directo. 6.3 Método de ajuste indirecto.	Discutir las limitaciones de las tasas crudas y proponer las mediciones alternativas. Aplicar métodos directos e indirectos para ajustar tasas de medición.
12	TEMA 7. DISEÑOS DE ESTUDIOS EPIDEMIOLÓGICOS. 7.1 Introducción 7.2 Tipos de estudios epidemiológicos. 7.3 Estudios descriptivos. 7.3.1 Estudios ecológicos 7.3.2 Reporte de casos / series de casos. 7.3.3 Estudios transversales. 7.4 Estudios analíticos. 7.4.1 Estudios experimentales. a) Tipos b) Ventajas y desventajas 7.4.2 Estudios observacionales. a) Estudios de caso-control b) Estudios de cohorte.	Definir los diferentes diseños de estudios epidemiológicos e identificar un diseño de estudio por su descripción. Definir los ensayos clínicos o estudios de intervención, sus ventajas y desventajas. Definir las características de los estudios de caso-control y de cohorte, discutir ventajas y desventajas de este tipo de diseños de estudio.
12	TEMA 8. INTERPRETACIÓN DE LA VALIDEZ DE UNA ASOCIACIÓN. 8.1 Sesgo 8.1.1 Definición 8.1.2 Tipos de errores. 8.1.3 Formas de controlar el sesgo. 8.2 Factor confusor y efecto modificador. 8.2.1 Características del factor confusor. 8.2.2 Estrategias para controlar confusión durante el diseño. 8.2.3 Estrategias para controlar confusión durante el análisis. 8.2.4 Modificación del efecto. 8.3 Causalidad. 8.3.1 Evaluación del papel de la causalidad. 8.3.2 Evaluación de hipótesis. 8.3.3 Estimación de intervalos de confianza.	Definir los diferentes tipos de errores que se pueden presentar en un estudio de investigación. Definir los conceptos de confusión y efecto modificador, describir los pasos para detectarlos y las medidas que se pueden usar para controlarlos. Definir el concepto de casualidad y entender la forma de estimar los intervalos de confianza.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
4	TEMA 9. PRINCIPIOS DE CLASIFICACIÓN Y FUENTES DE DATOS. 9.1 Tipos de datos. 9.2 Criterios de calidad y utilización de los datos epidemiológicos. 9.3 Vigilancia epidemiológica. 9.4 Sistemas de clasificación. 9.5 Fuentes de información.	Identificar los tipos y fuentes de datos epidemiológicos, discutir criterios para evaluar la calidad y utilidad de fuentes de información, discutir el propósito de la clasificación y categorización de la información.
4	TEMA 10. TAMIZADO. 10.1 Definición 10.2 Uso de datos clínicos. 10.3 Determinantes de la utilidad clínica de una prueba diagnóstica. 10.4 Aspectos clave en la validación de una prueba diagnóstica. 10.4.1 Sensitividad. 10.4.2 Especificidad.	Definir tamizado, identificar las características de las pruebas utilizadas para propósito de diagnóstico. Conocer aspectos clave en la validación de las pruebas, considerar las guías y objetivos del tamizado.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

El estudiante aprenderá todos los principios básicos relacionados a los estudios epidemiológicos, esto abarca el diseño, fuente de datos y errores en investigación.
Durante el curso se harán ejercicios en clase y se aplicarán tareas que ayudarán al estudiante a ampliar su conocimiento sobre determinado tema y a adquirir mayor experiencia práctica en el mismo.

Se impartirán y las clases del profesor o profesores invitados y se realizará la exposición de estudiantes, análisis de artículos y trabajos de investigación de fuentes secundarias.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Aschengrau, A. and Seage, G. (2014). *Essentials of Epidemiology in Public Health*. Jones & Bartlett Publishers, Inc.
- Robert, H., y Thomas, A. (2004). *Sellers Epidemiology for Public Health Practice*. Jones & Bartlett Publishers, Inc.
- Thomas, D. and Noel S. (2003). *Epidemiologic Methods: Studying the Occurrence of Illness (Medicine)*. Weiss. Oxford University Press.
-

Revistas Periódicas:

- American Journal of Epidemiology, International Journal of Epidemiology, American Journal of Public Health, American Journal of Clinical Nutrition, Journal of Nutrition, Lancet, Archivos Latinoamericanos de Nutrición, British Journal of Nutrition, New England Journal of Medicine, Salud Pública de México

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Examen intermedio	25 %
Examen final:	30 %
Mini proyectos:	25 %
Tareas:	20 %
TOTAL	100 %

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Lípidos en nutrición
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dra. Martha Nydia Ballesteros
3.- PROGRAMA:	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O AREA:	Asignatura Optativa (Nutrición)	5. CLAVE:	9119			
6. SERIACIÓN:		7.	HTS	HPS	THS	C
			3	0	3	6

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	48 horas teóricas = Total 48 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

El objetivo general de esta asignatura consiste en que el estudiante conozca la química y bioquímica de los lípidos en relación a la nutrición; analice las características de grasas y aceites contenidas en los alimentos; conozca los procesos de digestión, absorción, transporte; conozca el metabolismo de lípidos y su relación con distintos estados de salud y analice diferentes tipos de dietas; desarrolle trabajo colaborativo, pensamiento crítico y la ética en la investigación científica.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

Este es un curso de especialidad recomendable para los estudiantes de nutrición y salud, y optativa para otras áreas.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
8	**Módulo I.** 1.5 **Ácidos grasos.** Saturados Insaturados Mono insaturados Ácidos grasos Cis y Trans Clasificación ● Omega-6; Omega-3 Triglicéridos Fosfolìpidos Esteroles Colesterol Oxidación Antioxidantes Lípidos sintéticos	Proporcionar una revisión general de la composición química, propiedades fisicoquímicas de los ácidos grasos, acilgrasos, fosfolìpidos y esteroides. Estudiar su presencia y disponibilidad en los alimentos y analizar sus funciones fisiológicas.
	1.2 Uso de grasas y aceites en la alimentación Contenido de ácidos grasos en alimentos Disponibilidad de los aceites y grasas comestibles	Identificar los diferentes tipos de lípidos en la dieta.
	1.3 Funciones Aportadores de energía Constituyentes de membrana Hormonas	
	1.4 Necesidades Nutricionales Durante la niñez En la vida adulta	Revisar las propiedades, efectos perjudiciales y beneficios.
3	**Módulo II** **2.0 Digestión** Absorción Transporte Apoproteínas Lipoproteínas	Describir los procesos de digestión y absorción, tanto normal como patológica. Incorporar el concepto de partícula lipoprotéica.
6	**Módulo III** **3.0 Metabolismo hepático.** 3.1 Enzimas involucradas 3.2 Metabolismo de lipoproteínas. ● Metabolismo de lipoproteínas ricas en triglicéridos.	Identificar las apolipoproteínas y lipoproteínas, sus propiedades, funciones y alteraciones.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
	● Metabolismo del LDL. 3.4 Metabolismo del colesterol y ácidos biliares (síntesis y degradación) 3.5 Metabolismo de HDL (Transporte reverso del colesterol)	
3	**Módulo IV.** **4.0 Genética** 4.1 Defectos genéticos y enfermedades asociadas al metabolismo de lipoproteínas. ● Hiperlipidemia familiar ● Hipercolesterolemia ● Hipertrigliceridemia 4.2 Enfermedades Asociadas a HDL 4.3 Deficiencia del Receptor de LDL	Describir las hiperlipoproteinemias, su tratamiento dietético y farmacológico
6	**Modulo V.** **5.0 Ácidos grasos**. 5.1 Síntesis, degradación y regulación genética 5.2 Ácidos grasos síntesis 5.3 Ácidos grasos oxidación 5.4 Ácidos grasos esenciales 5.5 Formación de prostaglandinas y leucotrienos. 5.6 Ácidos grasos y regulación genética 5.7 Integración del metabolismo de grasas con carbohidratos y proteínas.	Necesidades nutricionales, ácidos grasos y metabolismo Evaluar la relación entre ácidos grasos y sistema inmune
6	**Modulo VI** **6.0 Tejido adiposo** 6.1 El adiposito 6.2 Tejido adiposo blanco y café 6.3 Tejido graso visceral y subcutáneo 6.4 Almacenamiento 6.5 Lipólisis 6.6 Catecolaminas y adrenoreceptores en el adiposito 6.7 Esteroides y hormona tiroides 6.8 Insulina y anti-lipólisis 6.9 Proteínas producidas por el tejido adiposo 6.10 Proteínas asociadas a inflamación	Evaluar metabolismo de lípidos y tejido adiposo

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
6	**Modulo VII.** **7.0 Consumo de grasa y estado de salud** 7.1 Obesidad 7.2 Balance energético 7.3 Actividad física 7.4 Síndrome metabólico 7.5 Enfermedad cardiovascular 7.6 Diabetes 7.7 Cáncer	Evaluar la relación entre lípidos y enfermedades crónicas.
4	**Modulo VIII** **8.0 Dietas** 8.1 Dietas bajas en carbohidratos y altas en grasa 8.2 Dietas altas en colesterol 8.3 Dietas altas en ácidos grasos saturados 8.4 Dietas con ácidos grasos Trans 8.5 Dieta mediterránea	Evaluar los diferentes tipos de dieta y su impacto en la salud

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

Seminarios de análisis de temas específicos
Prácticas de laboratorio.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Belitz, H. y Grosh W. (1999). *Lipids: in Food Chemistry*. Second edition. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. Germany.
- Bernardi, G. (2002). *Bichemestry of Lipids, Lipoproteins and Membranes*. 4th Edition. D.E. Vance and J.E. Vance editors. Elsevier Science B.V. Netherlands.
- Murray, R., Granner, D., Mayes, P. y Rodwell, V. (1993). *Harper´s Biochemestry*. Twenty-third edition. Norwalk Connecticut. USA. Appleton & Lange.
- OMS, ONU, FAO. (1997). *Grasas y Aceites en la Nutrición Humana*. Roma Italia. Consulta FAO/OMS de expertos. Estudio FAO Alimentación y Nutrición No. 57.
- Felig, P. y Baxter, J. (1995). *Endocrinology and Metabolism*. Third Edition. USA. Forman Lawewnce A Editors. Mc Graw- Hill, Inc.
- Ninnemann, J. (1988). *Prostaglandine, Leukotriens and Immune Response.* USA. Cambridge University Press.
- Enig, M. (2003). *Know your Fats: The complete Primer for Understanding the Nutrition of Fats, Oils and cholesterol*. Firsth edition. USA. Bethesda Press. MD Silver, spring.
- Linder, M. (1991). *Nutritional Biochemestry and Metabolism. With clinical applications.* Second Edition. New Jersy. USA. M. Linder Editor. Printce Hall, Englewood Cills.
- Mahan, L. and Scout, S. (2000). *(Krause's) Food, Nutrition and Diet Therapy*. 10th Ed. Philadelphia, USA. WB Saunders Co. Chap. 1.6.

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Exámenes parciales:	70 %
Prácticas:	20 %
Tareas y otros:	10 %
TOTAL	100 %

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Inmunología avanzada
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dra. Verónica Mata Haro Dr. Jesús Hernández
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Doctorado en Ciencias

4. CICLO O AREA:	Asignatura Optativa	5. CLAVE:	9158			
6. SERIACIÓN:	Inmunología 9140	7.	HTS	HPS	THS	C
			3	0	3	6

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	48 horas teóricas = Total 64 horas

9. OBJETIVOS GENERALES DE LA ASIGNATURA:

El objetivo de este curso es proporcionar al estudiante los conocimientos básicos de los mecanismos moleculares y celulares del sistema inmune innato y adaptativo.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

Este curso está relacionado con el curso de Inmunología, ya que complementa la formación académica de los estudiantes en el campo de la interacción huésped-enfermedad.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
2	UNIDAD I. GENERALIDADES. 1.1 Conceptos 1.2 Antecedentes 1.3 Perspectivas	Revisar los conceptos esenciales de la inmunología necesarios para un adecuado desempeño durante el curso.
12	UNIDAD II MADURACION Y DIFERENCIACION 2.1 Linfocitos B 2.2 Linfocitos T 2.3 Células dendríticas	Describir los principales eventos que se llevan a cabo para la maduración de las principales células implicadas en la respuesta inmune.
12	UNIDAD III MECANISMOS DE RECONOCIMIENTO DE ANTIGENO 3.1 Receptores en inmunidad innata 3.2 TCR y BCR 2.4 Transducción de señales para llevar a cabo la respuesta inmune	Conocer la estructura de los principales receptores involucrados en el reconocimiento de antígeno, su función biológica, el origen de su diversidad.
12	UNIDAD IV ACTIVACION DE LA RESPUESTA INMUNE 4.1 Citocinas y quimocinas. Red de comunicación y cooperación en la respuesta inmune 4.3 Activación de linfocitos B 4.4 Activación de linfocitos T 4.5 Homeóstasis y memoria 4.5 Células T reguladoras y TH17	Describir las distintas moléculas y mecanismos celulares que participan en el reconocimiento del antígeno, y el desarrollo de la respuesta humoral celular. Revisará los conceptos de homeóstasis y memoria; así como identificará los tipos de células T involucrados en patogénesis,
10	UNIDAD V INMUNOBIOLOGIA 5.1 Respuesta a patógenos 5.2 Regulación de la respuesta inmune 5.3 Respuesta a tumores 5.4 Vacunas e inmunoterapia	El alumno describirá la respuesta inmune frente a diversos patógenos y ante neoplasias. Reconocerá los mecanismos de regulación de la respuesta inmune. Asimismo conocerá las estrategias diversas para manipular la respuesta inmunitaria y su aplicación en la práctica médica.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

Previo a la sesión del día, se promoverá la lectura colectiva del tema programado. En clase, se incentivará a los estudiantes para que hagan comentarios sobre el tema abordado, de acuerdo a su experiencia en el trabajo diario, así como preguntas que deberán ser respondidas por el docente y discutidos por el grupo.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

El curso se basará principalmente en artículos de revistas que cubran los temas seleccionados. Algunas revistas incluyen:

- Journal of Immunology. USA.
- Nature Immunology. UK
- Journal of Leukocyte Biology
- Journal of Experimental Medicine
- Science. USA
- Annual Review of Immunology. USA.
- Current opinion in Immunology. London.
- Trends in Immunology. London.
- Current opinion in Immunology. London.

Adicionalmente, y según se requiera, la clase se complementará de libros de texto

- Abbas, A., Lichtman, A. y Pillai, S. (2006). *Cellular and Molecular Immunology*. 6th ed. USA. Ed. WB Saunders Company.
- Murphy, K., Travers, P. and Walport, M. (2007). *Janeway's Immunobiology*. 7th ed. Garland Publishing.
- Roitt, I., Brostoff, J. y Male, D. (1996). *Immunology*. 4a ed. London. Ed. Mosby.
- Kuby, J. (1997). *Immunology*. 4a ed. USA. Ed. Blackwell Scientific Publications.

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Exámenes parciales:		40%
Participación y discusión de artículos:	60%	
TOTAL		100 %

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Nutrición geriátrica
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dr. Heliodoro Alemán
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O AREA:	Asignatura Optativa (Nutrición)	5. CLAVE:	9159			
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			3	1	4	7

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	48 horas teóricas y 16 hrs prácticas = Total 64 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

El objetivo de este curso es que el estudiante adquiera los conocimientos y habilidades que le permitan responder y resolver favorablemente los diversos problemas relacionados con la nutrición y salud que enfrentan los adultos mayores de nuestro país.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

Este curso está relacionado con el curso de Nutrición y evaluación del estado de nutrición, los cuales complementan la formación de los estudiantes en el campo de la nutrición geriátrica.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
3	UNIDAD I. INTRODUCCION AL CURSO. DEMOGRAFIA DEL ENVEJECIMIENTO. ● Revisión del envejecimiento a nivel internacional y la nutrición. ● Tendencias demográficas actuales y proyecciones futuras. Caso de México. ● Implicaciones para los servicios de salud de los adultos mayores. ● Morbilidad y mortalidad en la población mexicana de edad avanzada.	Conocer y discutir el fenómeno de la transición demográfica y epidemiológica de México.
10	UNIDAD II. CAMBIOS ANATOMICOS Y FISIOLOGICOS ASI COMO DEL ESTILO DE VIDAD RELEVANTES PARA LA NUTRICION. ● Cavidad oral y la nutrición. ● Función gastrointestinal y nutrición. ● Efecto de la edad sobre el hígado. ● Nutrición y sistema endocrino. ● Cambios en la composición corporal y las implicaciones sobre el metabolismo y las necesidades de energía. ● Otros cambios que afectan la ingestión de alimentos y la nutrición.	Conocer y discutir los cambios anatómicos, fisiológicos, psicológicos y socioeconómicos de relevancia para la nutrición y salud del adulto mayor.
12	UNIDAD III. ENVEJECIMIENTO Y LOS INDICADORES DEL ESTADO DE NUTRICION ● Estado de nutrición: definición, determinantes y significancia clínica.	Estudiar el impacto del envejecimiento sobre los indicadores que normalmente se utilizan para evaluar el estado de nutrición. Discutir si estos indicadores son aplicables para evaluar el estado de salud en adultos mayores.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
	● Alteraciones del estado de nutrición (desnutrición, sobrepeso y obesidad, así como las deficiencias de micronutrimentos). ● Indicadores antropométricos, bioquímicos, inmunológicos, dietarios y de funcionalidad. ● Indicadores de la composición corporal dentro de la evaluación del estado de nutrición. ● Indicadores del estado de nutrición en adultos saludables, adultos mayores saludables y con diversas patologías. Práctica: Evaluar el estado de nutrición en diferentes escenarios.	Que el alumno evalúe el estado de nutrición de adultos en edad avanzada.
8	UNIDAD IV. DIETA Y NUTRICION DURANTE EL ENVEJECIMIENTO SALUDABLE. ● Regulación de la ingestión de energía en relación al estado metabólico y nutricional. ● Determinantes de la ingestión de macronutrimentos en adultos mayores. ● Metabolismo de carbohidratos y lípidos en adultos mayores. ● Gasto y requerimientos de energía de los adultos mayor. ● Requerimientos de proteína y aminoácidos de los adultos mayores. ● Orientación alimentaría para los adultos mayores. ● Modificación dietaria y cambios en el estilo de vida que promuevan el envejecimiento saludable.	Estudiar la relación entre la dieta y nutrición con el envejecimiento saludable.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
4	UNIDAD V. BIOLOGIA DEL ENVEJECIMIENTO Y LONGEVIDAD. ● Teorías sobre el envejecimiento. ● Efecto de la restricción calórico en modelos animales (ratas y primates) sobre la biología del envejecimiento.	Revisar los procesos básicos del envejecimiento, enfatizar el papel de los antioxidantes como moduladores del proceso y además, discutir el papel que juega la dieta en la longevidad.
8	UNIDAD VI. DIETA, NUTRICION Y ENFERMEDADES DURANTE EL ENVEJECIMIENTO. ● Requerimientos de energía y proteínas en adultos mayores con patología. ● Anorexia del envejecimiento y desnutrición por deficiencia de energía y proteínas. ● Calcio, vitamina D y osteopenia. ● Anemia relacionada a factores nutricionales en el adulto mayor. ● Nutrición y diabetes tipo 2 en el adulto mayor. ● El papel de la nutrición en la prevención de las enfermedades relacionadas con la edad. ● Relación de la dieta, actividad física y otros factores del estilo de vida y las enfermedades debilitantes en los adultos mayores. ● Obesidad, sarcopenia y obesidad-sarcopénica. Practica para definir sarcopenia	Revisar la relación que existe entre la dieta, nutrición y algunas enfermedades en los adultos mayores.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
3	UNIDAD VII. INVESTIGACION GERONTOLOGICA EN MEXICO. ● Investigación gerontólógico en México (Grupos e investigaciones). ● Programas gubernamentales y no gubernamentales a favor del adulto mayor	Familiarizar al alumno con los diversos grupos nacionales que trabajan resolviendo la problemática relacionados con la nutrición y la salud del adulto mayor la relación que existe entre la dieta, nutrición y algunas enfermedades en los adultos mayores.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

Participación de los estudiantes. Se revisan artículos científicos, seguida de una discusión en grupo. El programa incluye la realización de prácticas a nivel de laboratorio. Visitas a campo para identificar los problemas nutricionales en asilos y residencias de día.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Department of Health Report. The nutrition of elderly people. (1992). *NUMERO ESPECIAL. La salud del adulto mayor*. Salud Pública de México Novi. –Dic., 1996; VOLUMEN 38, No. 6.
- UCLA CONFERENCE. (1988). *Nutrition in the Elderly*. Annals of Internal Medicine 1988;109:890-904
- (1197). *Am J Clin Nutr special issue on nutrition on aging.* Special Oct.
- Nutrición Clínica. (2001). *Desafíos de la nutrición en la medicina geriátrica. Volumen 4, (Número 3).*
- Eur J Clin. (2000). *Impact of human aging on energy and protein metabolism and requirements*. Nutr;54. Suppl 3.
- Castillo, C., Uauy, R. y Atalah, E. (1999). *Guías de Alimentación para el Adulto Mayor.* Bases para la Acción. MINISTERIO DE SALUD, CENUT, INTA. Santiago, Chile.
- Cervantes, T., Avila, A, et al. (2000). *Manual de Nutrición Básica para el Adulto Mayor.* INCMNSZ, DIF.
- Food Pyramid for the elderly.
- Food Guide Pyramid for Older Adults.
- Russell, R., Rasmussen, H. y Litchtenstein A. (1998). *Modified food pyramid for people over seventy years of age*. J Nutr 1998;129:751-753.
- Morley, J., Zvi, y Rubenstein, L.Z. (1995). *Geriatric Nutrition. A Comprehensive Review.* Second Edition. Raven Press.
- William, R., et al. (1999). *Principles of Geriatric Medicine and Gerontology*. McGraw-Hill. Fourth Edition.
- Rodríguez, R. et al. (2000). *Geriatría*. McGraw-Hill, Interamericana. México.
- Chernoff, R. (1999). *Geriatric Nutrition: The Health Professional´s Handbook*. Second, Edition.
- World Health Organization. (2002). *Tufts University School fo Nutrition and Policy*. Keep fit for life. Meeting the nutritional needs of older persons.

Pérez, L. (2010). *The Merck Manual of Geriatrics: Nutrition. Gerontología y nutrición del adulto mayor*. McGrawHill.

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Exámenes parciales:	40%
Examen final:	25%
Presentación y discusión de artículos:	20%
Reporte de prácticas de laboratorio:	15%
TOTAL:	100%

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Nutrición y metabolismo
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dra. Ana María Calderón de la Barca y Dra. Martha Nydia Ballesteros
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O ÁREA:	Asignatura optativa (Nutrición)	5. CLAVE:	9164			
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			5	2	7	12

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	80 horas teóricas, 32 prácticas = Total 112 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

Estudiar los elementos básicos de la nutrición a través de la revisión de los procesos de ingestión, digestión, absorción, transporte y metabolismo de los nutrimentos en el organismo. Así mismo, revisar la naturaleza de los nutrimentos, sus interacciones y la relación entre nutrición, salud y el ambiente social, cultural y económico. Además, desarrollar algunas habilidades analíticas ligadas a los conceptos teóricos para evaluar estado nutricio general y de nutrientes a través del análisis de macro- y micro-molécular.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

Este curso, pretende ser el núcleo básico en la formación de un maestro en ciencias con opción terminal en nutrición, para motivarlo a lograr un enfoque académico único en la investigación interdisciplinaria. En el siguiente semestre, el estudiante podrá cursar disciplinas coincidentes y acopladas o profundizar en cursos sobre aspectos particulares de la nutrición. Esto, con la finalidad de que al graduarse pueda integrar y aplicar la nutrición desde el nivel celular y molecular hasta el comunitario.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
2	**INTRODUCCIÓN** Presentación e introducción al curso	Introducir al estudiante en la temática general del curso a partir de los conceptos de nutrición y nutriente. Así mismo, presentar el programa de estudio del mismo.
6	**UNIDAD I** DIGESTION, ABSORCIÓN, TRANSPORTE Y EXCRESIÓN DE NUTRIMENTOS 1.1 El sistema digestivo, anatomía y función 1.2 Regulación de la secreción gástrica, control del llenado del estómago. 1.3 Digestión del intestino delgado, control hormonal de las secreciones. 1.4 Intestino grueso, integridad intestinal. 1.5 Diferencias en el sistema digestivo a través de la vida: embarazo, lactancia, niñez, adultez y edad avanzada. 1.6 Rutas de los nutrientes: sistema cardiovascular, circulación linfática y portal, circulación portal hepática y sistema linfático 1.7 Destino: la célula 1.8 Metabolismo: síntesis y catabolismo de moléculas 1.9 Eliminación de desechos	Describir en forma general las vías en que los nutrientes se absorben en el cuerpo y transportan hasta las células, para que el estudiante conceptualice el conjunto en cada parte del curso.
6	**UNIDAD II** AGUA, BALANCE ÁCIDO BASE Y ELECTROLITOS 2.1 El agua nutriente vital Distribución de agua corporal 2.2 Balance de agua y su regulación 2.3 Estado de hidratación 2.4 Tipos de deshidratación y signos 2.5 Deshidratación en infantes y ancianos 2.6 Requerimientos de agua 2.7 Electrolitos su balance y perturbaciones	Revisar las funciones del agua y los mecanismos para la regulación de su transporte y equilibrio, para que el estudiante pueda profundizar en los conceptos de balance electrolítrico y ácido-base, para aplicarlos en sus estudios fisiológicos y de metabolismo.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
6	2.8 Balance ácido-base 2.9 Generación de ácido 2.10 Regulación 2.11 Desórdenes ácido-base y compensación	
6	**UNIDAD III** CARBOHIDRATOS 3.1 Estructura y propiedades 3.2 Carbohidratos en la dieta 3.3 Carbohidratos simples 3.4 Carbohidratos complejos 3.5 Carbohidratos en el tracto digestivo, digestión y transporte: azúcares y almidones, intolerancia a la lactosa. 3.6 Carbohidratos en el cuerpo: metabolismo de carbohidratos y regulación anormal de glucosa. 3.7 Índice glicémico 3.8 Carbohidratos y salud 3.9 Carbohidratos: una parte del total de la dieta, recomendaciones 3.10 Carbohidratos y tecnología de alimentos: aditivos, edulcorantes. 3.11 Prebióticos y probióticos	Dar a conocer los elementos básicos sobre estructura, propiedades, metabolismo y función de los carbohidratos. Esto, para que el estudiante comprenda las diferencias y explique o aplique lo aprendido en el análisis de alimentos o en los tratamientos dietarios en la salud y enfermedad.
6	**UNIDAD IV** LIPIDOS 4.1 ¿Qué son los lípidos? 4.2 Estructura de los lípidos, formas y funciones 4.3 Lípidos en el tracto digestivo 4.4 Transporte desde el intestino delgado 4.5 Transporte desde el hígado: lipoproteínas 4.6 Metabolismo de lípidos: grasa para combustible y almacenamiento. 4.7 Lípidos y salud. - Factores de riesgo para enfermedad cardiovascular, diabetes, presión sanguínea, obesidad y niveles de colesterol. - Factores dietarios protectores: grasa poliinsaturada, monoinsaturada,	Explicar las funciones de los triglicéridos, fosfolípidos y colesterol y comparar sus estructuras, así como las etapas involucradas en la digestión, transporte y almacenamiento. Esto, para que el estudiante profundice y aplique el conocimiento sobre la relación entre la grasa dietaria y las enfermedades crónicas.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
	alimentos vegetales, vitaminas B, alcohol. - Grasa dietaria y cáncer de mama Dieta y cáncer de colon 4.8 Lípidos una parte total de la dieta 4.9 Recomendaciones de ingesta -Grupos especiales -Guías para las etapas de la vida - Utilizando las etiquetas para elegir sus grasas. -Aceites vegetales nitrogenados	
8	**UNIDAD V** AMINOÁCIDOS Y PROTEINAS 5.1 Estructura y propiedades de aminoácidos y proteínas 5.2 Importancia de las proteínas en la nutrición 5.3 Utilización dietaria de las proteínas Origen vegetal/ origen animal Perfil de aminoácidos y calificación química Complementariedad 5.4 Biodisponibilidad Evaluación de calidad *in vitro* e *in vivo* Factores antifisiológicos Efecto del procesamiento 5.5 Necesidades dietarias de proteínas 5.6 Síntesis y degradación 5.7 Recomendaciones, requerimientos y deficiencia en las diversas etapas de la vida 5.8 Necesidades especiales Desórdenes metabólicos y genéticos Alergias e intolerancias	Describir estructura y función, explicar las bases metabólicas de sus requerimientos, fuentes y factores que afectan su biodisponibilidad, efecto del procesamiento e interacciones con otros nutrimentos. Esto para que el estudiante profundice en los aspectos de síntesis y degradación de proteínas y posteriormente pueda explicar sus funciones, distinguir las anomalías fisiológicas y metabólicas relacionadas y aplicar los métodos de evaluación de calidad proteica.
6	**UNIDAD VI** VITAMINAS 6.1 ¿Qué son las vitaminas? 6.2 Vitaminas en la dieta. 6.3 Vitaminas en el tracto digestivo 6.4 Vitaminas en el cuerpo 6.5 ¿Qué tanto de cada vitamina necesitamos?	Dar a conocer conceptos básicos de las vitaminas liposolubles e hidrosolubles, su biodisponibilidad y sus requerimientos. Así como discutir el papel de las vitaminas como coenzimas

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
	6.6 Vitaminas y Salud 6.7 Complejo B y metabolismo de energía, tiamina, riboflavina, niacina, biotina y ácido pantoténico. 6.8 Vitamina B6 y metabolismo 6.9 Vitamina B12 y división celular 6.10 Folato o Ácido Fólico 6.11 Vtamina C, A y E	y su relación con algunos procesos de salud enfermedad que afectan el estado de nutrición.
6	**UNIDAD VII** MINERALES 7.1 Minerales en la dieta 7.2 Minerales en el tracto digestivo 7.3 Minerales en el cuerpo 7.4 Requerimiento de minerales 7.5 Minerales, metabolismo y salud 7.6 Deficiencia y toxicidad 7.7 Macroelementos: Na, Ca, P y Zn	Presentar los principios sobre metabolismo y biodisponibilidad de minerales, para propiciar en el estudiante la comprensión de su importancia en la salud y enfermedad.
3	7.8 Microelementos: Fe, I, Se, Cr **UNIDAD VIII** OTROS COMPUESTOS DIETARIOS 8.1 Compuestos bioactivos 8.2 Función no tradicional de nutrientes	Introducir al estudiante en los conceptos relacionados a componentes dietarios bioactivos y función no tradicional de nutrientes.
6	**UNIDAD IX** INTRODUCCIÓN AL METABOLISMO ENERGÉTICO Y REQUERIMIENTOS DE ENERGÍA 9.1 El metabolismo energético 9.2 Nutrientes, metabolitos y señalizadores 9.3 Metabolismo aeróbico y anaeróbico 9.4 Ayuno y hambruna 9.5 Ingestión de energía 9.6 Producción de energía: necesidades basales, actividad física, efecto térmico de los alimentos. 9.7 Requerimientos de energía de acuerdo a cada etapa de la vida: medición del gasto energético y estimación del requerimiento de	Explicar los principios básicos del metabolismo energético y la forma en que se genera, usa y almacena la energía. Esto para que el estudiante profundice sobre el balance entre generación y gasto energético; así como de la importancia en el mantenimiento del peso corporal. Desarrollar en el estudiante las habilidades para evaluar el estado nutricio y las pueda aplicar en su práctica profesional o en la investigación futura.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
	9.8 energía. 9.9 Gasto energético, concepto y medición Peso corporal y salud	Desarrollar en el estudiante las habilidades para evaluar el estado nutricio y las pueda aplicar en su práctica profesional o en la investigación futura.
6	**UNIDAD X** EVALUACIÓN DEL ESTADO NUTRICIO 10.1 Evaluación bioquímica y clínica 10.2 Evaluación funcional (inmunológica y cognitiva) 10.3 Marcadores moleculares 10.4 Epidemiología nutricional	Conocer los aspectos básicos de la nutrición dentro del entorno social, económico, cultural y de política pública, para que el estudiante pueda hacer un análisis integral de los problemas nutricios.
5	**UNIDAD XI** DETERMINANTES SOCIALES, CULTURALES Y ECONÓMICAS DE LA NUTRICIÓN 11.1 Pobreza y nutrición 11.2 Seguridad alimentaria nutricional 11.3 Cultura y alimentación 11.4 Implicaciones sociales, culturales y económicas en las políticas públicas relacionadas con la nutrición.	Discutir la acción de ciertos nutrientes sobre la regulación en la expresión genética, así como tratar ejemplos de predisposición a enfermedades.
5	**UNIDAD XII** NUTRIGENÓMICA 12.1 Nutrición, salud y genes 12.2 Genómica nutricional 12.3 Nutrigenética 12.4 Nutrigenómica 12.5 Alimentos genéticamente modificados	Revisar los principios del efecto de los nutrientes en el sistema inmune, en salud y enfermedad.
3	**UNIDAD XIII** NUTRICIÓN E INMUNIDAD 13.1 Cómo actúa el sistema inmune 13.2 Efecto de los nutrientes en el sistema inmune. 13.3 Relación entre las situaciones patológicas y fisiológicas condicionadas por la nutrición y el sistema inmune.	

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

- El alumno describirá las vías en que los nutrientes se absorben en el cuerpo y transportan hasta las células, considerando el agua como medio y nutriente y las repercusiones en el balance electrolítico y ácido-base.
- Reconocerá los elementos básicos sobre estructura, propiedades, fuentes, metabolismo, biodisponilidad, función y disfunción de los carbohidratos, lípidos, aminoácidos, proteínas, vitaminas, minerales y otros componentes dietarios, en la nutrición humana.
- Aprenderá sobre los principios básicos del metabolismo energético y la forma en que se genera, usa y almacena la energía, para incidir en el balance entre generación y gasto energético; así como de la importancia en el mantenimiento del peso corporal.
- Aumentará o desarrollará las habilidades para evaluar el estado nutricio general y de nutrientes a través del análisis macro- y micro-molecular.
- Distinguirá aspectos básicos de seguridad alimentaria nutricional, cultura y alimentación, para manejar la información en el contexto sociopolítico y económico.
- Conocerá la acción de ciertos nutrientes sobre la regulación en la expresión genética, así como tratar ejemplos de predisposición a enfermedades.
- Diferenciará los principios del efecto de los nutrientes en el sistema inmune, en salud y enfermedad.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Blaxter, K. (1989). *Energy Metabolism in Animals and Man*. Cambridge University Press. Great Britain.
- Blomhoff Rune. (1994). Ed. *Vitamin A in health and disease.* Dekker Inc.
- Alberts, B. Bray, D. Lewis, J. Raff, M. Roberts, K. y Watson JP. (2002). Molecular Biology of the Cell. (4 th Ed) Garland Publishing Inc. New York & London.
- Casanueva, E, Kaufer-Hortwitz, M. y col., eds. (2001). *Nutriología Médica*. 2ª. Edición. México. DF. Casanueva et al., (eds). Editorial Médica Panamericana.
- S Chürch B, Scrimshaw NS (Eds). 1987. Chronic Energy Deficiency: Consequents and Related Issues. I/D/E/C/G Guatemala.
- Cotran, R.S., Kumar, V., Robbins, S.LL. (1995). Patología Estructural y Funcional (5ª Ed.) McGraw Hill/Interamericana. España. Cap. 17. (FJ Schoen, Ed.).
- Cueto, G.L. (1989). *Prevención de la Ateroesclerosis en México*. AMPAC. México.
- Chapman, T, E., Berger, R., Reijingoud, D.J. y Okken, A. (1990). *Stable Isotopes in Pediatric Nutritional and Metabolic Research*. Great Britain. Intercept
- FAO/WHO/UNU. (1985). *Energy and Protein Requirements*. Report of joint FAO/WHO/UNU Expert Consultation. Technical Report Series 724. Geneva.
- FAO. (2001). *Food and Nutrition Technical Report Series*. 1. Human energy requirements. Report of a Joint FAO/OMS/UNU Expert Consultation. Rome. October 2001.
- FAO. Human Vitamin and mineral requirements. ftp://ftp.fao.org/es/esn/nutrition/Vitrni/pdf
- Garrow, J.S. (1988). *Obesity and Related Diseases, Churchill Livingstone.* Human energy metabolism: Physical activity and energy expenditure measurements in epidemiological research based upon direct and indirect calorimetry. 1984. Report 5. EURONUT. Edited by

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

Aren J.H. van Es.

- Gene, A. (1995). *Speller. Handbook of lipids in human nutrition*. CRC Press.
- Gibson, R.S. (2005). *Principles of Nutritional Assessment*. Second edition. New York, Oxford University Press.
- Guthrie. (1975). *Introductory Nutrition*. 3ª ed. Ed. Mosby Campany. Saint Louis Missouri, EUA.
- Guyton, A.C. (1992). *Tratado de Fisiología Médica.* 8th Ed. España. Editorial Interamericana-McGraw Hill. España. Unidad XII.
- Harper, H.A. (1983). *Review of Physiological Chemistry, Lange*. Medical Publications, 14th Ed. USA.R.
- Passmore, M.A. y Eastwood. (1986). *Human nutrition and dietetics*. 8th. Ed. Churchill Livingstone, Ed.Edinburgh.
- Kumar, V., Abbas, K. and Fausto, N. (Robbins and Cotran). (1999). *Pathologic Basis of Disease*. 7 th. Edition. ELSEVIER-SAUNDERS. Pennsylvania.
- Linder, M.C. (1991). *Nutritional Biochemistry and Metabolism with Clinical Applications*. Second Edition. USA. Appleton & Lange, Norwalk Connecticut. Linder, CM.,
- Mahan, L.K. and Scott-Stump, S. (2000). *(Krause´s) Food, Nutrition and Diet Therapy*. 11th Ed. Philadelphia, USA. WB Saunders Co.
- Mathews & van Holde. (1996). *Biochemistry*. Second edition. Benjamin/ Cummings Publishing Company Inc. CA. USA.
- McLean, J.A. and Tobin, G. (1987). *Animal and Human Calorimetry*. Great Britain. Cambridge University Press.
- Moya, S. Y. (1991). *Metabolismo Basal y Composición Corporal en Adultos de Índice de Masa Corporal Diferente (Tesis)*. México. Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C.
- OPS. (1991). *Conocimientos Actuales Sobre Nutrición.* Co-publicación: Organización Panamericana de la Salud e Instituto Internacional de Ciencias de la Vida ILSI-North America. Publicación Científica No. 532. 6ª ed. EUA.
- Olais, G., Rivera, J., Shama, T., Rojas, R., Villalpando, S., Hernández, M. y Sepúlveda, J. (2006). *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición.* (2006). *Instituto Nacional de Salud Pública.* Segunda edición, Octubre 2006. Cuernavaca, México.
- Pollock, M.L. y Wilmore, J.H. (1990). *Exercise in Health and Disease*. *Evaluation and Prescription for Prevention and Rehabilitation.* Second Edition. USA. Saunders Company
- Schürch, B. y Scrimshaw, N.S. (1987). *Chronic Energy Deficiency: Consequences and Related Issues*. I/D/E/C/G. Guatemala.
- (1995). Strayer Lubert. Biochemistry. 4th ed. New York USA. Freeman &Company.
- Vance, D.E. and Vance J.E. (2008). *Biochemistry of lipids, Lipoproteins and Membranes.* 4th edition. ELSEVIER
- Wardlaw, G.M. e Insel, P.M. (1990). *Perspectives in Nutrition*. Times Mirror/Mosby Collage Publishing. USA.
- Westerterp -Plantenga M y col. (1994). *Food Intake and Energy Expenditure*. CRC Press. University of The Netherlands.
- Whitehead RG and Prentice. (1991). *New Techniques in Nutritional Research.* Academic Press. USA.
- WHO. Report of a WHO *Consultation on Obesity. Obesity preventing and managing the global epidemic*. Geneva, June 3-5 1997. WHO/NUT/NCD/98.1

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Wildman, R. E.C y Medeiros, D. M. (2000). *Advanced Human Nutrition*. CRC Press
- Zapsalis, R. y Anderle, B. (1985). *Food chemistry and nutritional biochemistry*. John Wiley & Sons. Eds. USA.
- Zempleni, J. y Daniel, H. (2002). *Molecular Nutrition*. CABI Publishing.

Principales revistas periódicas:

- American Journal of Clinical Nutrition, Journal of Nutrition, Lancet, New England Journal of Medicine, Lancet JAMA, Archivos Latinoamericanos de Nutrición, European Journal of Clinical Nutrition, Public Health Nutrition, Nutrition Journal, American Journal of Epidemiology, American Journal of Physiology, British Journal of Nutrition, New England Journal of Medicine

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Exámenes escritos programados	70%
Exámenes sorpresa	10%
Ejercicios clase y extraclase	20%
TOTAL	100%

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Regresión lineal en la investigación epidemiológica
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dr. Julián Esparza Romero
3. PROGRAMA	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O AREA:	Asignatura Optativa (Nutrición)	5. CLAVE:	9189			
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			2	2	4	6

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	32 hrs teóricas y 32 hrs prácticas = Total 64 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

El objetivo general de esta asignatura consiste en que el estudiante conozca los tres modelos básicos de regresión: Linear, Logística y de Proporciones de Cox, con un enfoque teórico y práctico utilizando datos de estudios epidemiológicos, con el propósito de que seleccione el mejor modelo de análisis, su correcta aplicación e interpretación en datos de investigación y evalúe críticamente los métodos estadísticos aplicados en otras investigaciones.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

Es necesario expandir las opciones de análisis estadístico en sus diferentes aplicaciones en el campo de estudio de epidemiología de la nutrición y de la salud, dado el crecimiento en número y tipo de proyectos en el CIAD. Este curso sería complementario a los ya existentes y beneficiaría tanto a el programa de posgrado en Nutrición como al de Desarrollo Regional.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
12	UNIDAD I. INTRODUCCIÓN 1.1. Tipos de variables 1.2. Características del modelo de regresión linear simple 1.2.1. Concepto de regresión 1.2.2. El modelo de regresión 1.2.3. Diagnostico del modelo 1.2.4. Ejercicios y tareas	Identificar los tipos de variables más comunes en el campo de investigación en nutrición y salud
20	UNIDAD II REGRESIÓN LINEAL MULTIPLE 2.1 Características del modelo de regresión lineal múltiple 2.2 Selección del mejor modelo 2.3 Conceptos de variables continuas e indicadoras 2.4 Conceptos de interacción y variables confusoras. 2.5 Diagnostico del modelo 2.6 Ejercicios y tareas 2.7 Revisión para examen 2.8 Primer examen	Para cada uno de los modelos de regresión: Estudiar las características principales, su apropiada aplicación e interpretación utilizando datos relacionados con la nutrición y la salud; así como discutiendo artículos de investigación. Entender los modelos subrayando mayormente los puntos en común y las características propias de cada uno de ellos.
20	UNIDAD III REGRESIÓN LOGÍSTICA MULTIPLE 3.1 Características del modelo de regresión logística 3.2 Selección del mejor modelo 3.3 Pruebas de bondad de ajuste 3.4 Diagnostico del modelo 3.5 Ejercicios y tareas 3.6 Revisión para examen 3.7 Segundo examen	Estudiar las características principales, su apropiada aplicación e interpretación utilizando datos relacionados con la nutrición y la salud; así como discutiendo artículos de investigación
12	UNIDAD IV REGRESIÓN PROPORCIONAL DE COX MÚLTIPLE 4.1 Características del modelo 4.2 Selección del Modelo 4.3 Diagnostico del modelo 4.4 Ejercicios y tareas 4.5 Revisión para el examen 4.6 Tercer examen.	Entender los modelos subrayando mayormente los puntos en común y las características propias de ellos.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

El curso comprende diferentes estrategias: exposiciones dentro del curso sobre temas específicos, ejercicios prácticos relacionados con los temas; revisión y discusión de investigaciones.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Vittinghoff, E. Glidden, D. Shiboski, S. y McCulloch, C. (2005). *Regression Methods in Biostatistics: Linear, logistic, Survival, and repeated Measures Models.* New York, NY, USA. Edited by Springer Science+Business Media Inc.
- Hosmer, D. W. and Lemeshow, S. (2000). *Applied Logistic Regression*. Second edition. New York, NY, USA. John Wiley &, Inc.
- Rosner, B. (2000). *Fundamental of Biostatistics*. Fifth edition. CA, USA. Duxbury Press, Belmont.

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

3 Exámenes parciales:	60%
Tareas:	40 %
TOTAL	100 %

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Inmunología
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dr. Jesús Hernández López Dra. Verónica Mata Haro
3. PROGRAMA	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O AREA:	Asignatura Optativa (Nutrición)	5. CLAVE:	9190			
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			4	0	4	8

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	64 horas teóricas = Total 64 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

El alumno entenderá e integrará los elementos que participan durante la respuesta inmune, humoral y celular. Asimismo conocerá la función de cada uno de ellos y su interrelación con otros componentes durante la respuesta inmune.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

Uno de los objetivos de estudiar los nutrimentos en la alimentación es mejorar la salud y para lograrlo el sistema inmune es fundamental. En este sentido es necesario conocer los elementos que componen el sistema inmune, los mecanismos que ayudan al control de las diferentes infecciones y/o mantener un buen estado de salud.

Este curso busca ayudar entender este importante tópico en el estudio de los nutrimentos y la alimentación.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
4 12	**UNIDAD I.** **INMUNIDAD INNATA**. 1.1 **Generalidades** 1.2 **Anatomía y células del sistema inmune.** ● Conceptos de órgano linfoide primario, secundario y terciario: ● Importancia del hígado, médula ósea, timo, bazo, ganglios linfáticos y tejidos linfoides no encapsulados. ● Características fenotípicas y funcionales de las distintas poblaciones celulares. ● Etapas de maduración de las poblaciones celulares y su importancia. ● Circulación y distribución de las poblaciones celulares a través de los sistemas circulatorio y linfático.	El alumno entenderá y manejará los conceptos esenciales de la inmunología necesarios para un adecuado desempeño durante el curso y asociará la estructura con la función de los órganos. Reconocerá las diferentes poblaciones celulares y órganos involucrados en la respuesta inmune.
	1.3 **Receptores de reconocimiento innato.** Describir los receptores tipo Toll y su importancia en el reconocimiento de antígenos Describir los receptores tipo Lectina C y su importancia en el reconocimiento de antígenos	El alumno reconocerá cuales son los mecanismos naturales de protección inespecífica.
	1.4 **Células dendríticas** ● Tipos de células dendríticas ● Activación de las células dendríticas	Describir la importancia de las células dendríticas en la activación de la respuesta inmune, así como los tipos de receptores involucrados en el reconocimiento de antígenos en el sistema inmune innato
	1.5 **Fagocitosis** ● Mecanismo temprano e innato de protección. ● Eventos quimiotácticos, de adhesión, endocitosis y formación de fagosoma.	Describir la fagocitosis como un mecanismo temprano e innato de protección, los eventos bioquímicos que tienen lugar durante ésta y su importancia en el éxito de la respuesta inmune.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
12	**1.6 Sistema del complemento** ● Naturaleza química de los componentes del sistema del complemento. ● Vías de activación de los componentes del sistema del complemento: vía clásica, alterna y de las lectinas. ● Mecanismos de daño ocasionados por los complejos moleculares del sistema del complemento en la célula blanco. ● Mecanismos de regulación solubles y de membrana. .	Describir la naturaleza química de los componentes del sistema del complemento. Describir la secuencia de las diferentes vías de activación de los componentes del sistema del complemento de la vía clásica, alterna y de las lectinas. Describir los mecanismos de daño ocasionados por los complejos moleculares del sistema del complemento en la célula blanco. El estudiante reconocerá los mecanismos de regulación solubles y de membrana, que mantienen una óptima respuesta inmune y previenen el daño a estructuras propias
	1.7 Inflamación Respuesta inflamatoria y respuesta inmune. Eventos bioquímicos de la respuesta inflamatoria. Fagocitosis y el sistema del complemento en el contexto de respuesta inflamatoria.	Reconocer la importancia de la respuesta inflamatoria y su repercusión en el éxito de la respuesta inmune. Reconocer los eventos bioquímicos que intervienen en la respuesta inflamatoria. Integrar la fagocitosis y el sistema del complemento en el contexto de respuesta inflamatoria.
18	**UNIDAD II** **INMUNIDAD ADQUIRIDA. RESPUESTA HUMORAL** **2.1 Reacción antígeno-anticuerpo**. ● Especificidad, afinidad y valencia de los anticuerpos ● Características de la reacción antígeno-anticuerpo	Definir la especificidad, afinidad y valencia de los anticuerpos así como describir las características de la reacción antígeno-anticuerpo.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
	2.2. inmunoglobulinas ● Estructuras, clases y subclases. ● Cadenas pesadas y ligeras ● Cadena J y el componente secretor ● Isotipo, alotipo e idiotipo ● Teorías de la diversidad ● Re arreglos de genes. Diversidad de especificidades en los anticuerpos ● Cambios de clase de las inmunoglobulinas	Definir la estructura de las inmunoglobulinas señalando las diferentes clases y subclases, y las diferentes cadenas pesadas y ligeras; la cadena J y el componente secretor. Señalar las diferencias entre isotipo, alotipo e idiotipo. Discutir las teorías que se han postulado para explicar el origen de la diversidad, hasta el conocimiento actual, gracias a las técnicas de biología molecular. Señalar los rearreglos de genes que originan la diversidad de especificidades en los anticuerpos. Describir los cambios de clase de las inmunoglobulinas.
	2.3 Activación de linfocitos B.	Describir los receptores y el mecanismo involucrado en la activación de los linfocitos B.
18	**UNIDAD III** **INMUNIDAD ADQUIRIDA. RESPUESTA CELULAR** **3.1 Linfocitos T** ● Importancia de los linfocitos cooperadores T CD4 ● Importancia de los linfocitos citotóxicos T CD8. ● Importancia de los linfocitos T γδ	Describir las etapas del desarrollo ontogénico de los linfocitos T y B.
	3.2 Receptores y moléculas de adhesión ● Estructura de los receptores γ/δ y α/β del linfocito T, regiones génicas y los re arreglos de genes. ● Diversidad de especificidades.	Describir la estructura de los receptores γ/δ y α/β del linfocito T, sus regiones génicas y los re arreglos de genes que ocurren para dar origen a su diversidad de especificidades.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
	● Moléculas del complejo principal de histocompatibilidad (MHC) de clase I y II. ● Estructura, función y polimorfismo del MHC. ● Organización génica del MHC. ● Moléculas de clase III del MHC ● TAP y LMP, la calnexina y la cadena invariante.	Definir que son las moléculas del complejo principal de histocompatibilidad (MHC) de clase I y II. Describir la estructura, función y polimorfismo del MHC y la organización génica del MHC. Describir las moléculas de clase III del MHC y su papel en la presentación de antígenos, así como la importancia de los productos de los genes TAP y LMP, la calnexina y la cadena invariante.
	3.3 Activación de linfocitos T ● Reconocimiento del antígeno por los linfocitos T. ● Moléculas involucradas en la activación de linfocitos T ● Células dendríticas en la activación de linfocitos T ● Procesos de transducción de señales y las vías de activación celular. ● Generación de las células de memoria	Describir el reconocimiento del antígeno por los linfocitos T. Describir las moléculas involucradas en la activación de linfocitos T Importancia de las células dendríticas en la activación de linfocitos T y procesos de transducción de señales y las vías de activación celular.
	3.4 Presentación de antígenos ● Mecanismos de procesamiento y presentación de antígeno. ● Tipo de antígeno: endógeno o exógeno ● Vía de presentación para las moléculas de clase I y para moléculas de clase II. ● Vía de presentación de antígenos por CD1	Describir los mecanismos de procesamiento y presentación de antígeno, así como el tipo de antígeno presentado, ya sea endógeno o exógeno (dependiendo sí se trata de moléculas del MHC tipo I o II)
	3.5 Regulación de la respuesta inmune ● Concepto de la regulación de la respuesta inmune. ● Mecanismos de regulación Las citocinas en la regulación de la respuesta inmune.	Definir el concepto e importancia de la regulación de la respuesta inmune. Describir los diferentes mecanismos de regulación: por anticuerpos, por antígeno,

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
	● Importancia y función de las células T reguladoras **IV. INMUNIDAD EN MUCOSAS** Células involucradas en la respuesta inmune de mucosas Importancia de la respuesta inmune de mucosas	por complejos inmunes, por idiotipo anti-idiotipo, por factores supresores, por citocinas y por factores neuroendocrinos. Reconocer la importancia de las citocinas en la regulación de la respuesta inmune. Describir la importancia y función de las células T reguladoras

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

Lecturas y discusión de artículos originales, de revisión y capítulos de libro.
Las presentaciones de clase y los artículos a discutir estarán disponibles en: www.gmail.com
Nombre de usuario: curso.inmunologia
Contraseña: CIADINMUNO

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Abbas, A.K., Lichtman, A.H. y Pober, J.S. (1999). *Cellular and Molecular Immunology*. 4a. ed. USA. Ed. WB Saunders Company.
- Janeway, C. *Inmunobiology.* 6ta. Ed. ISBN=0443073104
- Roitt, I. Brostoff, J. y Male, D. (1996). *Immunology*. 12ava. ed. London. Ed. Mosby. ISBN 1405196833
- Kuby, J. (1997). *Immunology*. 6a ed. USA. Ed. Blackwell Scientific Publications. ISBN 1429202114
- Stities, D. (1996). *Inmunología Básica y Clínica*. 10ama. Ed. México. Ed. Manual Moderno. ISBN 9684269978

Revistas:
- Current opinion in Immunology. London.
- Trends in Immunology. London.
- The Journal of Immunology. USA.
- Annual Review of Immunology. USA.

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

(3) exámenes parciales	80%
Participación y discusión de artículos:	20%
TOTAL	100 %

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Nutrición-Infección
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dr. Luis Quihui Cota
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O AREA:	Asignatura Optativa (Nutrición)	5. CLAVE:	9220			
6. SERIACIÓN:	Ninguna (Nutrición)	7.	HTS	HPS	THS	C
			3	2	5	8

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	48 hrs teóricas y 32 hrs prácticas = Total 80 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

El objetivo general de esta asignatura consiste en que el estudiante conozca y comprenda los procesos de interacción entre un evento infeccioso y su repercusión sobre el estado nutricio del hospedero; entienda las implicaciones ambientales y biológicas de los eventos infecciosos sobre el estado nutricio del hospedero y las implicaciones del estado nutricio del hospedero durante el desarrollo de un evento infeccioso; desarrolle trabajo colaborativo, pensamiento crítico y la ética en la investigación científica.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

El posgrado de CIAD tiene como objetivo primordial la formación de recursos humanos con enfoque hacia los grados de maestría y doctorado. Esta materia va a contribuir a la comprensión por parte del estudiante sobre los procesos biológicos e inmunológicos asociados con eventos infecciosos y su interacción relacionada, así como a las implicaciones que derivan de de la interacción con el estado nutricio del hospedero.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
6 6	**UNIDAD I.** **Desnutrición humana y procesos infecciosos**: ● Mecanismos por los cuales las infecciones pueden afectar el estado nutricio del hospedero. ● Principales deficiencias nutricias en asociación con las parasitosis intestinales en el hombre.	Conocer y entender la importancia de los procesos infecciosos como factores de riesgo al estado de desnutrición del hospedero.
6 4 4 4 4 4 4	**UNIDAD II** **Principales procesos parasitarios, bacterianos y virales asociados al estado de desnutrición del hospedero.** ● Distribución geográfica y ciclo de vida de los principales agentes etiológicos infecciosos asociados a desnutrición. ● Efectos sintomatológicos y repercusión sobre el estado nutricio del hospedero. ● Importancia en salud publica. ● Principales factores de riesgo asociados a transmisión y desarrollo. ● Diagnóstico y tratamiento. ● Breve descripción de recomendaciones para el desarrollo de propuestas de investigación.	Conocer los principales agentes etiológicos potencialmente capaces de afectar negativamente el estado nutricio del hospedero.
5 4 5	**UNIDAD III** **Referencias generales sobre estudios de nutrición y evaluación sobre el estado nutricio durante procesos infecciosos**. ● Evaluación del estado de desnutrición proteico-energético. ● Evaluación bioquímica (receptores de transferrina, ferritina, hierro, pre-albúmina, RBP, etc.).	Conocer la evidencia reportada por estudios previos que revelan los resultados de la interacción nutrición-infección
4 2 2 2 2	**UNIDAD IV** **Diseños de estudios de interacción parásito y nutrición.** ● Posibles enfoques experimentales. ● Estudios en modelos animales. ● Estudios de campo en humanos. ● Implicaciones éticas	Conocimiento y disponibilidad de recursos intelectuales para proponer y buscar soluciones en el campo de la investigación.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
4 2 2 2 2	**UNIDAD V.** **Respuesta inmune a los procesos infecciosos**. ● Inmunidad a los parásitos, bacterias y virus. ● Inmunidad adquirida e innata. ● Evasión a la respuesta inmune. ● Vacunas y serodiagnóstico.	Entender los mecanismos inmunológicos asociados a un proceso infeccioso y trastornos derivados de un estado de desnutrición del hospedero.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Bruce, A., Johnson, A., Lewis, J., Raff, M., Keith, R. y Walter, P. (2002). *Molecular Biology of the Cell.* 4ta Edición. New York. USA. Editorial: Garland Publishers.
- Karp, G. (2004). *Cell and Molecular Biology: concepts and experiments*. 4ta Edición. USA. John Wiley & Sons.
- Lani, S., and Holland, C. (1990). *Impact of helminth infections on human nutrition*. London. Eds. Taylor and Francis Editorial.
- Murray, P., Pfaller, M. and Rosenthal, K. (2005). *Medical Microbiology*. USA. Eds. Elsevier. ISBN 0323033032
- Kenneth, R. (2004). *Microbiología Médica*. Editorial McGraw-Hill ISBN 9701048121
- Tizard, I. (2000). *Veterinary Immunology. An Introduction*. Sixth Edition. USA. Saunders Company.
- Crompton, M., Nesheim and Pawloswki, Z. (1989). *Ascariasis and its Public Health Significance*. London. Edited by D.W.T; Taylor and Francis.
- Dawson, B. y Trapp, R. (1994). *Basic and clinical biostatistics*. USA. Appleton and Lange Norwalk, C.T.
- Gibson, R. (1990). *Principles of nutritional assessment.* New York. USA. Published by Oxford University Press.
- Neva, F.A. y Brown H, W. (1994). *Basic Clinical Parasitology*. Appleton and Lange. Norwalk USA.
- Davies, D, Halablab, M., Clarke J., Cox, F. y Young T. (1999). *Basic Clinical Parasitology*. London. Taylor and Francis. London United Kingdom.

Artículos de revistas científicas como:

- Experimental Parasitology, Trans. R. Trop. Med. & Hyg, Parasitology, Science, Nature, Cell, Cell Biology, Immunobiology. Experimental Pathology. Am. J. Clinical Nutrition. PNAS, Biochemistry, BMC Public Health; Arch de inv. Médica; Rev. of Inf. Dis.; Gastroenterology; British Journal of Nutrition; Royal Soc. of Trop. Med Hyg.

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Para el proceso de evaluación se tomarán en cuenta:

Exámenes parciales	45 %
Asistencia y participación activa	30 %
Exposición de temas particulares y reportes de investigación	25 %
TOTAL	100 %

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Nutrición animal
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dra. Araceli Pinelli Saavedra, Dr. Humberto González Ríos (Colaborador)
3. PROGRAMA	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O AREA:	Asignatura optativa (Nutrición)	5. CLAVE:	9223			
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			3	0	3	6

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	48 horas teóricas = Total 48 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

Introducir al estudiante en el campo de la nutrición animal a través del aprendizaje de los principios básicos, fisiológicos y bioquímicos en torno a la nutrición, mediante los procesos de ingestión, digestión, absorción, transporte y metabolismo de los nutrientes en el organismo animal. Asimismo, introducir al alumno en el conocimiento del manejo ambiente del animal para maximizar su eficiencia de producción.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

El objetivo fundamental del programa de posgrado es la formación de recursos humanos de alta calidad por lo que, un curso que cubra el aspecto fisiológico de la alimentación y la producción de alimentos es de su importancia y esencial. Asimismo fortalecer los programas de posgrado en los cursos de nutrición y alimentos ya existentes.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
4	**Unidad I.** Introducción a la alimentación y nutrición animal	Dar a conocer a los estudiantes los elementos introductorios del curso.
16	**Unidad II.- Nutrientes y su metabolismo en animales** Conceptos de bioenergética. Proteína y nitrógeno no proteico Carbohidratos y fibra Lípidos Minerales Vitaminas Agua Aditivos	Conocer la importancia y función metabólica de los diferentes nutrientes en la alimentación de animales superiores.
5	**Unidad III.- Anatomía y fisiología** Sistema digestivo del cerdo Sistema digestivo de los rumiantes	Dar a conocer las diferencias básicas de digestión de los rumiantes y no rumiantes.
12	**Unidad IV.- Requerimientos y composición de piensos** Tipos de sistemas alimentarios. Alimentación de gestante y lactantes Alimentación de lechones Alimentación de cerdos en desarrollo y finalizadores. Bienestar animal	Conocer los tipos de dietas, de alimentación y requerimientos de nutrientes en las diferentes etapas de producción de los cerdos.
9	**UNIDAD V.- Rumiantes** Alimentación extensiva Alimentación intensiva Ganado de leche Ganado de carne.	Conocer los diferentes tipos de alimentación y requerimientos de nutrientes de ganado
4	**UNIDAD VI. Buenas Prácticas de Manejo** Buenas prácticas de manejo	Conocer las medidas de Seguridad así como las buenas prácticas de manejo.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:
Lectura, discusión en seminarios, profesores invitados y tareas. Asimismo se llevará a cabo la elaboración de un proyecto final de investigación experimental o de revisión bibliográfica.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- National Research Counceil (NRC). (2012). *Nutritient Requirement of swine*. 11th revised edition. Washington D.C., USA. National Academic Press.
- Cunnigham, J. (1992). *Textbook of Veterinary Physiology*. Philadelphia, PA. W.B. Sandeers Company.
- Ganong, W. (1993). *Review of Medical Physiology*. Cliffs. N.J. Appleton & Lange. Prentice Hall. Engewood
- Johnson, L. (1991). *Gastroinstestinal Physiology*. Mosby-Year Book, Inc, St. Louis, Mo.
- Naylor, J. y Ralston, S. (1991). *Large Animal Clinical Nutrition.* Mosby-Year Book, Inc., St. Loouis, MO.
- Gillesppie, J. (1992). *Modeern Livestock and Poultry Production*. USA. Delmar Publishers, Inc.
- Taylor, R. (1992). *Scientific Farm Animal Production*. New York, N.Y. Mac.Millan Publishing Co.
- *Journal of Animal Science*. American Society of Animal Science. Champagn, IL.
- *Canadian Journal of Animal Science*. Canadian Society of Animal Science. Ottawa, ONT.
- *The Journal of Nutrition. American Institute of Nutrition. Bethesda*, MD.
- The British Journal of Nutrition. *The Nutrition Society*. Cambridge, UK.
- Church, D. (1991), *Livestock Feeds and Feding*. Prentice Hall, Inc. Englewood Cliffs, N.J.
- Eckert, R. y Randall, D. (1988). *Animal Physology: Mechanisms and Adaptations*. New York, NY. W.H. Freeman and Co.
- Linder, M. (1991). *Nutritional Biochemistry and Metabolism With Clinical Applications*. Appleton & Lange. Norwalk, CT.
- McDonald, P. Edwards, R. y Greenhalgh, J. (1988). *Animal Nutrition.* New York, NY. Longman Scientific & Techniccal. John Wiley and Sons.
- Serres, H. *Manual of Pig Production in the Tropics*. CAB International. Wallingford Oxon, UK.

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

3 exámenes parciales:	80%
Trabajo final:	20%
TOTAL	100 %

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Nutrigenómica y nutrigenética
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dra. Silvia Yolanda Moya Camarena
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O ÁREA:	Asignatura Optativa (Nutrición)	5. CLAVE:	9235			
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			3	0	3	6

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	48 horas teóricas = Total 48 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA.

El alumno obtendrá los conocimientos básicos de biología molecular para el entendimiento de cómo la variabilidad genética puede influir en el metabolismo de los nutrimentos y repercutir en el estado de salud. Asimismo, cómo algunos nutrimentos regulan la expresión de genes involucrados en el metabolismo y su asociación con la salud.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

El curso Nutrigenética y nutrigenómica fortalecerá las opciones del programa de posgrado que involucren la investigación del rol de los nutrimentos en el metabolismo y su repercusión en el estado de salud.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
9	Unidad I. Conceptos básicos de biología molecular. a) Ácidos nucleicos, estructura y organización de los cromosomas. b) Transcripción: de DNA a RNA c) Código genético d) Traducción: de RNA a proteína	El estudiante conocerá los conceptos básicos de biología molecular necesarios para entender los conceptos de nutrigenómica y Nutrigenética.
12	Unidad II. Nutrigenética a) Variabilidad genética b) Implicaciones de la variación genética sobre los requerimientos de nutrimentos y enfermedades. c) Nutrimentos, metilación de DNA, apoptosis y cáncer.	El estudiante aprenderá el concepto de Nutrigenética y las implicaciones sobre los requerimientos de nutrimentos y enfermedades.
12	Unidad III. Nutrigenómica a) Regulación de la transcripción de genes. b) B) Ácidos grasos y expresión genética. c) Vitaminas y expresión genética d) Glucosa y expresión genética e) Presentaciones de estudiantes	El estudiante aprenderá los conceptos básicos sobre regulación de genes en eucariotes, para comprender cómo algunos nutrimentos pueden regular genes relacionados con el metabolismo. Se estudiarán los ejemplos específicos de ácidos grasos, vitaminas y glucosa.
9	Unidad IV. Aplicación de la genómica en la investigación de la nutrición. b) Pruebas nutrigenéticas y alimentos nutrigénomicos. c) Alimentos transgénicos d) Panel de discusión (aspectos éticos, visión del consumidor e industria alimentaria).	El estudiante conocerá las herramientas de genómica aplicadas a la investigación en nutrición. Con el panel de discusión, además de la información que recibirá el estudiante, se estimulará el pensamiento crítico.
6	Unidad V. Nutrigenómica y Nutrigenética y enfermedades. a) Enfermedades cardiovasculares b) Síndrome metabólico c) Presentaciones de estudiantes	El alumno conocerá cómo la investigación sobre algunas enfermedades es abordada con el enfoque de la nutrigenética y la nutrigenómica.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

Exposición en clase por parte del profesor.
Método de preguntas: con base a preguntas llevar a los alumnos a la discusión y análisis de la información.
Exposición en clase por el estudiante: Mediante revisión de la literatura científica, el estudiante seleccionará un artículo que sirva para ejemplificar los enfoques de la nutrigenómica o nutrigenética.
Panel de discusión: Dar a conocer al grupo las diferentes orientaciones en los aspectos éticos, visión del consumidor y de la industria alimentaria sobre la aplicación de la nutrigenética y nutrigenómica. Se invitarán panelistas con orientaciones diversas para promover la discusión. El profesor será el moderador y facilitador del proceso y los alumnos analizarán la información, formularán preguntas y elaborarán un reporte del panel emitiendo su opinión.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Zempleni, J. and Daniel, H. (2003). *Molecular Nutrition*. (Eds).CAB Publishing.
- Simopoulos, A. and Ordovas, J. (2004). Nutrigenetics and Nutrigenomics. (Eds). Karger.
- Revisión de literatura científica utilizando recursos como PubMed, Google Académico, entre otros.

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Exámenes: 3 exámenes parciales	80%
Presentación de artículos	10%
Panel de discusión (participación y reporte)	10%
TOTAL:	100%

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

Opción Terminal

10.- Toxicología

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Toxicología de alimentos
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dra. Irasema Vargas Arispuro
3. PROGRAMA	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O AREA:	Asignatura Optativa (Toxicología)	5. CLAVE:	9019			
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			3	0	3	6

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	48 horas teóricas = Total 48 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

El objetivo general de esta asignatura consiste en que el estudiante de maestría domine los conceptos básicos y específicos de la toxicología y la seguridad de los alimentos y sea capaz de utilizarlos en sus trabajos de investigación; adquiera una perspectiva, la mas amplia posible, del conocimiento actual en el campo de la toxicología alimentaria, y como puede este conocimiento llevarlo a participar en el establecimiento de regulaciones de tóxicos y contaminantes; se interese por los problemas que en salud humana ocasionan la acumulación de tóxicos en los alimentos y provocar vocaciones investigadores en este campo trascendental para la humanidad.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

La finalidad de la toxicología alimentaria es la calidad de los alimentos, y para lograrlo recurre a disciplinas extremadamente variadas, ya que nos aproximamos aun mismo tema por distintos caminos. Por lo que no resulta fácil fijar los límites, es por esta razón que es importante ofrecer al estudiante interesado en este campo, los conocimientos básicos y los campos de aplicación en los que incurren químicos, bioquímicos, nutriólogos, agrónomos, biólogos, farmacéuticos y médicos.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
8	UNIDAD I. a) Historia y alcances de la toxicología b) Diferentes áreas de la toxicología Principios de toxicología Clasificación de de agentes tóxicos Mecanismos de acción de los tóxicos. a) Fase de exposición b) Fase toxicocinética c) Fase toxicodinámica de sinergia tóxica	Proporcionar al alumno conceptos generales de toxicología alimentaria, clasificación y mecanismos de toxicidad.
8	UNIDAD II. 2. Estudios toxicológicos in vivo a) Variables fisicoquímicas de tóxicos 2.1 Toxicidad descriptiva en animales a) Toxicidad aguda b) Toxicidad subaguda c) Toxicidad crónica d) Estudios de la función reproductora e) Exámenes anatomopatológicos	Que el alumno conozca los métodos para evaluar el riesgo tóxico de alguna sustancia, abordando diversos tipos de ensayos in vivo.
8	UNIDAD III. 3. Mutagénesis a corto plazo a) Función del DNA en procesos genéticos. b) La división celular y la aplicación a la mutagenésis. 3.1 Mutagénesis y carcinogenisis. 3.2 Distintos test de mutagenésis	Que el alumno conozca las posibles relaciones entre alimentación y carcinogenecidad, así como el conocimiento de las pruebas de mutagenicidad y carcinogenesis.
8	UNIDAD IV. 4. Agentes tóxicos naturales presentes en alimentos. ● Tóxicos y antinutrientes de los alimentos ● Toxicidad de los hongos ● Toxicidad y contaminación bacteriana ● Toxicidad de los hidrocarburos aromáticos policíclicos y de los productos de pirólisis. ● Alcohol, metabolismo y toxicidad	Que el alumno conozca los compuestos y concentraciones de tóxicos que puedan estar presentes en alimentos de origen animal o vegetal.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
16	UNIDAD V. 5. Agentes tóxicos intencionales y accidentales. 5.1. Plaguicidas a) Clasificación de plaguicidas b) Los residuos de plaguicidas en alimentos. c) Ecuación riesgo beneficio d) Análisis de residuos de plaguicidas su interés y sus límites. 5.2 Aditivos a) Dosis tecnológica, dosis admisible b) Aspectos toxicológicos de los aditivos. c) Nitratos-nititos, nitrosaminas. d) Efectos fisiopatológicos. 5.3 Descubrimiento y creación de nuevos fármacos y Plaguicidas. a) Evaluación de posibles fuentes. b) Selección de blancos c) Proceso de obtención y actividad biológica. d) Degradación y transformación. 5.4. Toxicidad de metales a) Factores que influyen en la toxicidad de metales b) Principales metales tóxicos con efectos múltiples c) Metales esenciales con potencial tóxico 5.5 Medicamentos en veterinaria e higiene pública. a) Naturaleza y niveles de los residuos b) El riesgo de carcinogenesis. c) Los antibióticos. d) Los anabólicos Proyecto de investigación	Se pretende discutir con el alumno los tóxicos intencionales y accidentales de mayor importancia en los alimentos. Revisar conceptos específicos asociados con los problemas cotidianos en cada tema propuesto. El alumno realizará un proyecto de investigación aplicado a su área de interés.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

Lecturas de problemáticas cotidianas, que introduzcan al estudiante a los diversos campos de la toxicología, su análisis y aplicación.
Revisión de protocolos de proyectos de Investigación que incidan en campos de la Toxicología de alimentos.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Klasssen and Watkins. (2001). *Casarett and Doull. Toxicology.La ciencia Básica de los Tóxicos.* 5a ed. New York. McGraw- Hill Interamericana.
- Bev-Lorraine, T. and Dreisbach, R. (2003). *Cap.II. Tóxicos Agrícolas, Cap. VI. Animales y Plantas peligrosas del Manual de toxicología clínica de Dreisbach*. Séptima Edición. Bogotá, Colombia. Editorial el manual Moderno.
- Tomris, A. (2002). *Introduction to Toxicology and Food*. New York. CRC, London.
- Caméan y Repetto. (2006). *Toxicología Alimentaria*. Buenos aires Argentina. Editorial Díaz-Santos.
- Goyer, Clarkson, (2001). *Toxic effects of metals*. In: Amdur, M.O., Doull, J., Klaassen, C.D. (Eds.). *Toxicology the Basic Science of Poisons*, 6 ed. USA. McGraw-Hill Press.

- Revistas Científicas especializas sobre temas relacionados con el curso.

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

3 Exámenes	70%
Proyecto de investigación	20%
Una exposición de lectura asignada	10%
TOTAL	100 %

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Técnica de investigación: detección y cuantificación de residuos tóxicos en alimentos
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dra. Luz Vázquez Moreno
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O AREA:	Asignatura Optativa (Toxicología)	5. CLAVE:	9044			
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			1	2	3	4

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	16 hrs teóricas y 32 hrs prácticas = Total 48 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

El objetivo general de esta asignatura consiste en que el alumno aprenda aplicar técnicas cromatográficas de absorción atómica y técnicas biológicas para la cuantificación de residuos tóxicos presentes en los alimentos; desarrolle trabajo colaborativo, pensamiento crítico y la ética en la investigación científica.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

Mediante este curso se tratará de ampliar el campo de conocimiento del estudiante en formación, proporcionando los fundamentos básicos para la cuantificación de residuos tóxicos en alimentos, a través de técnicas actualizadas.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
12	UNIDAD I. MUESTREO. ● Tipos de muestreos ● Procedimientos de muestreos ● Tamaño de muestra ● Tratamiento de la muestra	Comprender la importancia del muestreo para lograr representatividad de los resultados obtenidos.
12	UNIDAD II. CROMATOGRAFÍA DE GASES. ● Introducción ● Fundamentos de la cromatografía de gases ● Cuantificación de plaguicidas en alimentos	Aplicar la técnica de cromatografía de gases para la cuantificación de plaguicidas en alimentos.
12	UNIDAD III. CROMATOGRAFÍA DE LÍQUIDOS ● Introducción ● Fundamentos de cromatografía de líquidos ● Cuantificación de residuos de antibióticos en alimentos	Aplicar la técnica de cromatografía de líquidos para la cuantificación de antibióticos en alimentos.
12	UNIDAD IV. ESPECTROFOTOMETRÍA DE ABSORCIÓN ATÓMICA ● Introducción ● Fundamentos de espectrofotometría de absorción atómica. ● Cuantificación de metales pesados en alimentos	Aplicar la técnica de espectrofotometría de absorción atómica para la cuantificación de metales pesados en alimentos.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

Al finalizar este curso, el alumno tendrá conocimiento acerca de diferentes técnicas analíticas y procedimientos de extracción para la determinación de plaguicidas, metales pesados y antibióticos en distintos alimentos.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Moliner, A. y Camacho, A. (2002). *Recomendaciones para la toma de muestras de agua, biota y sedimentos en humedales Ramsar*. Minist. de Medio Ambiente. Spain. 226 pp.
- Valenzuela, I., Popa, M. y Redondo, G. (2001). *Font. Comparison of Various methods for analysis of abamectin residues in citrus fruits*. J. Chromatogr. A. 919 (2001) 59-65
- Valenzuela, A. y Picó, G. (2001). *Font. Monitoring of five pesticide residues in oranges by matrix solid phase dispersion and liquid chromatography:Estimation of dailiy intake*. J. AOAC Int. 84 (2001) N°. 3, 900-909.
- Bermúdez, M., Pérez, M., Valenzuela, A. y Vázquez, L. (1999). *Oxytetracycline residues in cultured white shrimp tissue by HPLC and a microbial receptor assay*. J. Food Science. 64(4):638-640.
- Curtis, D. (2001). *Casarett and Doull´s Toxicology. The Basic Science of Poisons*. Sixth Ed.
- García, L. y Jara, M. (1996). *Aplicación de las microondas en la digestión de hígado de bovino para la cuantificación de metales pesados. Rev. Int. Contam. Ambient.Vol.12,* (No. 1).
- García, L. y Ramos, R. (2001). *Determination of total metals in cultivated osysters (Crassostrea gigas) from the Northwest coast of Mexico by microwave digestion and atomic absorption spectrometry*. Journal of AOAC International. Vol. 84 No.6.
- Long, A., Hsieh, S. Malbrough MS, Short, C. y Barker, S. (1990). *Matrix solid phase dispersion isolation and liquid chromatographic determination of oxytetracycline in catfish (Ictalurus punctatus) muscle tissue*. Journal of the Association of Official Analytical Chemist 73(6):864-867.
- Valenzuela, A., Armenta, R., Moreno, E., Gutiérrez, M., Grajeda, P. y Orantes, C. (2006). *Optimización y Validación de un Método de Dispersión de Matriz en Fase Sólida para la Extracción de Plaguicidas Organofosforados en Hortalizas.* . Rev. Fac. Agron. (LUZ), 2006, 23:464-474.

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Reporte Unidad I	33%
Reporte Unidad II	33%
Reporte Unidad III	34%
TOTAL	100 %

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Tópicos de toxicología en alimentos
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dra. Irasema Vargas Arispuro
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O AREA:	Asignatura Optativa (Toxicología)	5. CLAVE:	9066			
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			3	0	3	6

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	48 horas teóricas = Total 48 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

El objetivo general de esta asignatura consiste en que el estudiante de maestría domine los conceptos básicos y específicos de la toxicología y la seguridad de los alimentos y sea capaz de utilizarlos en sus trabajos de investigación; adquiera una perspectiva, la mas amplia posible, del conocimiento actual en el campo de la toxicología alimentaria, y como puede este conocimiento llevarlo a participar en el establecimiento de regulaciones de tóxicos y contaminantes; se interese por los problemas que en salud humana ocasionan la acumulación de tóxicos en los alimentos y provocar vocaciones investigadores en este campo trascendental para la humanidad.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

La finalidad de la toxicología alimentaria es la calidad de los alimentos, y para lograrlo recurre a disciplinas extremadamente variadas, ya que nos aproximamos aun mismo tema por distintos caminos. Por lo que no resulta fácil fijar los límites, es por esta razón que es importante ofrecer al estudiante interesado en este campo, los conocimientos básicos y los campos de aplicación en los que incurren químicos, bioquímicos, nutriólogos, agrónomos, biólogos, farmacéuticos y médicos.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
8	UNIDAD I. a) Historia y alcances de la toxicología b) Diferentes áreas de la toxicología Principios de toxicología Clasificación de de agentes tóxicos Mecanismos de acción de los tóxicos. a) Fase de exposición b) Fase toxicocinética c) Fase toxicodinámica de sinergia tóxica	Proporcionar al alumno conceptos generales de toxicología alimentaria, clasificación y mecanismos de toxicidad.
8	UNIDAD II. 2. Estudios toxicológicos in vivo a) Variables fisicoquímicas de tóxicos 2.1 Toxicidad descriptiva en animales a) Toxicidad aguda b) Toxicidad subaguda c) Toxicidad crónica d) Estudios de la función reproductora e) Exámenes anatomopatológicos	Que el alumno conozca los métodos para evaluar el riesgo tóxico de alguna sustancia, abordando diversos tipos de ensayos in vivo.
8	UNIDAD III. 3 Mutagénesis a corto plazo a) Función del DNA en procesos genéticos. b) La división celular y la aplicación a la mutagénesis. 3.1 Mutagénesis y carcinogénesis. 3.2 Distintos test de mutagénesis	Que el alumno conozca las posibles relaciones entre alimentación y carcinogenecidad, así como el conocimiento de las pruebas de mutagenicidad y carcinogenesis.
8	UNIDAD IV. 4. Agentes tóxicos naturales presentes en alimentos. ● Tóxicos y antinutrientes de los alimentos ● Toxicidad de los hongos ● Toxicidad y contaminación bacteriana ● Toxicidad de los hidrocarburos aromáticos policíclicos y de los productos de pirólisis. ● Alcohol, metabolismo y toxicidad	Que el alumno conozca los compuestos y concentraciones de tóxicos que puedan estar presentes en alimentos de origen animal o vegetal.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
16	UNIDAD V. 5. Agentes tóxicos intencionales y accidentales. 5.1. Plaguicidas a) Clasificación de plaguicidas b) Los residuos de plaguicidas en alimentos. c) Ecuación riesgo beneficio d) Análisis de residuos de plaguicidas su interés y sus límites. 5.2 Aditivos a) Dosis tecnológica, dosis admisible b) Aspectos toxicológicos de los aditivos. c) Nitratos-nititos, nitrosaminas. d) Efectos fisiopatológicos. 5.3 Descubrimiento y creación de nuevos fármacos y Plaguicidas. a) Evaluación de posibles fuentes. b) Selección de blancos c) Proceso de obtención y actividad biológica. d) Degradación y transformación. 5.4. Toxicidad de metales a) Factores que influyen en la toxicidad de metales b) Principales metales tóxicos con efectos múltiples c) Metales esenciales con potencial tóxico 5.5 Medicamentos en veterinaria e higiene pública. a) Naturaleza y niveles de los residuos b) El riesgo de carcinogenesis. c) Los antibióticos. d) Los anabólicos Proyecto de investigación	Se pretende discutir con el alumno los tóxicos intencionales y accidentales de mayor importancia en los alimentos. Revisar conceptos específicos asociados con los problemas cotidianos en cada tema propuesto. El alumno realizará un proyecto de investigación aplicado a su área de interés.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

Lecturas de problemáticas cotidianas, que introduzcan al estudiante a los diversos campos de la toxicología, su análisis y aplicación.
Revisión de protocolos de proyectos de Investigación que incidan en campos de la Toxicología de alimentos.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Klasssen and Watkins. (2001). *Casarett and Doull. Toxicology. La ciencia Básica de los Tóxicos*. 5a ed. New York. McGraw- Hill Interamericana.
- Bev-Lorraine, T. and Dreisbach, R. (2003). *Tóxicos Agrícolas, Cap.II Cap. VI. Animales y Plantas peligrosas del Manual de toxicología clínica de Dreisbach*. Séptima Edición. Bogotá, Colombia. Editorial el manual Moderno.
- Tomris, A. (2002). *Introduction to Toxicology and Food*. London, New York. CRC
- Caméan y Repetto. (2006). *Toxicología Alimentaria*. Buenos aires Argentina. Editorial Díaz-Santos
- Goyer, Clarkson, (2001). Toxic effects of metals. In: Amdur, M.O., Doull, J., Klaassen, C.D. (Eds.). *Toxicology the Basic Science of Poisons*, 6 ed. McGraw-Hill Press, USA.
- Revistas Científicas especializas sobre temas relacionados con el curso.

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

3 Exámenes	70%
Proyecto de investigación	20%
Una exposición de lectura asignada	10%
TOTAL	100 %

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Ecotoxicología
2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dr. Miguel Betancourt Lozano
3. PROGRAMA DE POSGRADO	Maestría y Doctorado en Ciencias

4. CICLO O AREA:	Asignatura Optativa (Toxicología	5. CLAVE:	9084			
6. SERIACIÓN:	Ninguna	7.	HTS	HPS	THS	C
			3	2	5	8

8. TOTAL HORAS-CLASE POR CURSO:	48 hrs teóricas y 32 hrs prácticas = Total 80 horas

9. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

Proporcionar al alumno los conocimientos básicos y específicos para poder reconocer, predecir y analizar el efecto de sustancias potencialmente perjudiciales para el medio ambiente.
Motivar a los alumnos el interés por los problemas ambientales y su repercusión en la salud humana.
Transmitir a los alumnos la necesidad de formar investigadores en este campo.

10. VÍNCULOS DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL POSGRADO:

Permitirá estudiar las relaciones causa-efecto entre los contaminantes y las alteraciones en el medio ambiente para posteriormente evaluar medidas tendientes a disminuir o eliminar los efectos dañinos, en estrategias de manejo ambiental.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
2	UNIDAD I. INTRODUCCIÓN. a) Historia, b) Definición c) Objetivos d) Su enfoque ecológico	Que el alumno se entere cuál fue el origen de la Ecotoxicología, su definición y objetivos.
3	UNIDAD II. CONTAMINANTES a) Clasificación. ● Naturales ● Antropogénicos. b) Orgánicos. Inorgánicos. c) Consecuencias de su uso.	Informar al alumno sobre los tipos de contaminantes y sus consecuencias.
30	UNIDAD III. BIOACUMULACIÓN DE CONTAMINANTES a) Naturaleza de los contaminantes. b) Características fisicoquímicas. c) Distribución, adsorción, persistencia, coeficiente de partición. d) Transformación, biodisponibilidad, lipofilicidad, metabolismo, excreción. e) Técnicas analíticas para la cuantificación de contaminantes orgánicos. SEMINARIO: "Bioacumulación de plaguicidas en zonas costeras". PRÁCTICA: "Determinación de plaguicidas organoclorados y organofosforados en muestras biológicas".	Introducir al alumno en el concepto de bioacumulación, metabolismo y excreción de contaminantes. Asimismo, comentar los diferentes métodos de evaluación.
30	UNIDAD IV. EFECTOS BIOLÓGICOS DE LOS CONTAMINANTES a) Biomarcadores a diferentes niveles de organización biológica. b) Marcadores bioquímicos. ● Sistema nervioso (esterasas). ● Sistema reproductivo (hormonas). c) Estudios en material genético. d) Sistema MFO e) Enzimas antioxidantes. f) Metalotioneínas. g) Otros biomarcadores. SEMINARIO: "Biomarcadores: respuestas bioquímicas inducidas por la contaminación". PRÁCTICA: Inhibición en organismos marinos expuestos a plaguicidas organofosforados.	Que el alumno conozca cuales son los efectos biológicos de los contaminantes. Concepto de biomarcador, tipos y evaluación.

11. HORAS ESTIMADAS	12. TEMAS Y SUBTEMAS	13. OBJETIVOS DE LOS TEMAS
9	UNIDAD V. UTILIZACIÓN DE ORGANISMOS EN ECOTOXICOLOGÍA. a) Bioensayos de toxicidad. LC50, LD50. b) Consideraciones estadísticas. c) Efectos agudos, crónicos y sub-crónicos. d) Concepto de "Mussel Watch". e) Obtención de LC50 y LD50 de un plaguicida organofosforado en crustáceos. SALIDA A CAMPO: Colecta de organismos marinos.	Discutir con el alumno sobre la utilización de organismos en Ecotoxicología: Bioensayos de toxicidad, organismos para la vigilancia de la calidad del medio acuático y programas de vigilancia.
3	UNIDAD VI. INMUNOTOXICIDAD AMBIENTAL a) Efecto de los xenobióticos sobre el sistema inmune. b) Inmunodeficiencia e inmunorepresión. c) Inmunotoxicología. d) Relación de inmunotoxicidad con hepatoxicidad, nefrotoxicidad y neurotoxicidad. e) Aplicación de inmunoensayos en estudios ambientales.	Que el alumno conozca los diferentes ensayos para evaluar la inmunotoxicidad inducida por xenobióticos.
3	UNIDAD VII. ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL, MANEJO AMBIENTAL Y REGULACIÓN a) Discutir la aportación de estudios ecotoxicológicos en la evaluación del impacto ambiental. b) Investigar sobre las normas existentes, su aplicación y su posible modificación.	Que el alumno se entere de los mecanismos que existen sobre la regulación en el uso de algunos xenobióticos y nuevas propuestas para su control.

14. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:

Lectura y discusión de publicaciones relevantes en Ecotoxicología.
Impartición de seminarios en temas relacionados.
Dinámica de grupo.
Recopilación bibliográfica sobre el tema en revistas especializadas.
Implementación de metodologías para trabajo de campo (colecta y transporte).
Análisis de contaminantes (procesamiento de muestras) y efectos de los organismos (Observaciones macroscópicas, biomarcadores, histología, etc.).
Salidas al campo.
Conferencias de investigadores invitados.

15. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Huggett, R., Kimerle, P., Mehrle, P., y Bergman, H. (1992). *Biomarkers: Biochemical, Physiological and Histological Markers of Anthropogenic Stress* (Eds). Boca Raton, Florida, U.S.A. Lewis Publishers

Mallins, D. y Ostrander, G. *Aquatic Toxicology, Molecular, Biochemical and Cellular Perspectives*. Boca Raton, Florida, U. S. A. (Eds) Lewis Publishers.

- Mccarthy J. y Shugart L. (1990). *Biomarkers of Environmental Contamination*, Boca Raton, Florida, U.S.A. (Eds). Lewis Publishers. 457 pp.
- Sutcliffe, D. (1994). *Water Quality and Stress Indicators in Marine and Freshwater Systems: Linking levels of organization*. (Ed.). Freshwater Association, Ambleside, U.K.
- Fossi, M. y Leonzio, C. (1993). *Nondestructive Biomarkers in vertebrates.* Boca Raton, Florida, U. S. A. (Eds.). Lewis Publishers.
- Walker C. y Livingstone, D. (1992). *Persistent Pollutants in Marine Ecosystems*. (Eds.). Pergamon Press, Oxford.
- Gilles R. (1991). *Advances in comparative and environmental Physiology*. (Ed). Berlin. Springer- Verlag.
- Malins D. y Ostrander G. (1994). *Aquatic Toxicology: Molecular, Biochemical and cellular perspectives*. Boca Raton, Florida. Lewis Publishers.
- Peakall, D. (1992). *Animal Biomarkers as Pollution Indicators*. Chapman & Hall Ecotoxicology Series.
- Hoffman, D., Rattner B., Burton A., Cairns J. (2003). *Handbook of Ecotoxicology*. Lewis Publishers CRC Press LLC.
- Walker, C.H, Hopkin, S., Sibly R., Peakall, D., (2006). *Principles of Ecotoxicology*.
- Walker, C., (2001). *Organic pollutants. An ecotoxicological perspective.* Taylor & Francis. London, UK CRC Press.
- Newman M. y Clements, W. (2008). *Ecotoxicology. A Comprehesive Treatment*. CRC Press Taylor & Francis.
- Landis, W. and Yu, M. (2004). *Introduction to Environmental Toxicology Lewis Publishers CRC Press.*
- Van Leeuwen, C. and Hermens, J. (1995). Risk Assessment of Chemicals. Kluwer Academic Publishers. The Netherlands.

REVISTAS ESPECIALIZADAS:

- Aquatic Toxicology
- Archives of Environmental Contamination and Toxicology
- Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology
- Chemosphere
- Comparative Biochemistry and Physiology
- Critical Reviews in Toxicology
- Ecotoxicology and Environmental Safety
- Environmental Research
- Environmental Toxicology and Chemistry
- Environmental Health and Perspectives
- Journal of Environmental Science and Health
- Journal of Biochemistry Toxicology
- Marine Environmental Research
- Marine Ecology Progress Series
- The Sciencie of the Total Environmental, Supplement
- Xenobiótica

16. EVALUACIÓN DEL CURSO:

Prácticas	30%
Seminarios	20%
Participación en clase	10%
Exámenes parciales	40%
TOTAL	100 %

17. FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Sañudo Barajas J. Adriana

DRA. JOSEFA ADRIANA SAÑUDO BARAJAS

CIAD

CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN ALIMENTACIÓN Y DESARROLLO, A.C.

Elaborado por:
Coordinación de Programas Académicos
Planeación Académica
Carretera Gustavo Enrique Astiazarán Rosas #46. Col. La Victoria
Hermosillo, Sonora. México C.P. 83304
Tel.: (662) 289-2400 ext. 211, 262. Fax: (662) 280-0021

https://www.ciad.mx/posgrados/