MAPA CURRICULAR.

Maestría en Ciencias de los Alimentos y Biotecnología					
Semestre	Materias				
1º	Bioquímica	Ingeniería Bioquímica	Microbiología Aplicada	Técnicas Analíticas	Seminario de Investigación I
2º	Optativa I	Optativa II	Optativa III		Seminario de Investigación II
3º	Optativa IV		Seminario de Investigación III		
4º	Tesis				

El programa cuenta con asignaturas básicas y optativas relacionadas con las líneas de investigación y que son adaptables al perfil del trabajo de tesis del estudiante. Además los seminarios de investigación dan seguimiento oportuno, por parte de un comité de evaluación, al desarrollo de la tesis para su adecuada conclusión.

ASIGNATURAS BÁSICAS

BIOQUÍMICA
INGENIERÍA BIOQUÍMICA
MICROBIOLOGÍA APLICADA
TÉCNICAS ANÁLITICAS
SEMINARIO DE INVESTIGACION I, II, III

ASIGNATURAS OPTATIVAS

ALIMENTOS FUNCIONALES Y NUTRACÉUTICOS
BIOLOGÍA MOLECULAR
BIOTECNOLOGÍA INDUSTRIAL
ENZIMOLOGÍA
EVALUACIÓN SENSORIAL
INGENIERÍA GENÉTICA
MICROBIOLOGÍA DE ALIMENTOS
QUÍMICA DE ALIMENTOS
TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS DE ORIGEN ANIMAL
TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS DE ORIGEN VEGETAL
TEMAS SELECTOS I
TEMAS SELECTOS II
TEMAS SELECTOS III

1.1 PLAN DE ESTUDIOS.

Características del programa.

Los estudios de Maestría en Ciencias de los Alimentos y Biotecnología se enfocan en la preparación del estudiante en el inicio del trabajo de investigación, para la aplicación innovadora del conocimiento científico y técnico.

Objetivo general.

El objetivo general del Programa de Maestría es preparar y formar investigadores y profesionales críticos e independientes altamente capacitados para participar en la investigación científica y tecnológica dentro del ámbito de la Ciencia y Tecnología de los Alimentos y la Biotecnología, así como de las metodologías necesarias para la evaluación y el mejoramiento de los procesos industriales y su control de calidad.

Objetivos Específicos.

- Formar recursos humanos con alta calidad académica, técnica y metodológica, para ampliar y profundizar los conocimientos en aspectos de las ciencias químico-biológicas en el ámbito de las líneas de trabajo que se desarrollan en el programa
- Preparar profesionistas para un desempeño calificado en el campo de la investigación científico-tecnológica, que atiendan las necesidades regionales y nacionales de los sectores productivo, social y de servicios.
- Formar académicos, altamente innovadores, que generen y apliquen el conocimiento original en forma independiente a través de la realización de proyectos de investigación científico-tecnológico, con capacidad de integrarse a grupos de investigación interdisciplinarios.

Metas.

- Formar recursos humanos que puedan participar como alumnos en programas de Doctorado en áreas afines a la biotecnología.
- Formar recursos humanos que participen activamente en el área de posgrado a través de la asesoría y dirección de tesis de Maestría.
- Formar recursos humanos que puedan integrarse al campo de la investigación o en el sector productivo a través de la incorporación a centros de investigación y empresas.

Perfil del Egresado.

- Participar en la elaboración de proyectos de investigación innovadores mediante la aplicación del método científico de una manera estricta y con una actitud crítica en el ámbito de las ciencias de los alimentos y de la biotecnología, de tal forma que, adicionalmente, pueda participar en grupos de trabajo interdisciplinarios.

- Generar conocimientos a través del planteamiento y desarrollo de trabajos de investigación.
- Detectar y analizar problemas de relevancia en procesos productivos, plantear alternativas de solución, evaluar y decidir la más adecuada para llevarlas a la práctica.
- Incorporarse al sector industrial tanto en las áreas de producción, investigación y desarrollo, así como en las de evaluación y control de la calidad de los procesos y productos.
- Participar en actividades docentes a nivel de licenciatura y de posgrado.

Campo de acción.

El egresado del posgrado en Ciencias de los Alimentos y Biotecnología puede satisfacer un amplio campo de trabajo que va a depender de su área de especialización (Biotecnología y Ciencia de los Alimentos) y que incluye los siguientes sectores: Agroindustria, Industria Alimentaria y de Bebidas, Industria Farmacéutica, Medio ambiente, Industria Pesquera, investigación y docencia.

Requisitos y antecedentes de ingreso de los candidatos.

Carreras que pueden optar a este posgrado:

- Ciencias de Ingeniería: Ing. Bioquímicos, Ing. Químicos, Ing. Industriales en Química, Ing. Agroquímicos e Ing. en Alimentos y similares.
- Ciencias Químicas: Químicos, Licenciados en Ciencias Químicas, Químicos Agrícolas, Químicos Bacteriólogos Parasitólogos, Químicos Clínicos, Químicos Farmacéuticos, Químicos Farmacéuticos Industriales, Químicos Biólogos Bromatólogos y Químicos Industriales.
- Ciencias Biológicas: Biólogos.
- Así como otras carreras afines a consideración del Consejo del posgrado.

Características deseables:

- Motivación e interés por la realización de estudios de Posgrado.
- Habilidades para comunicarse y para el análisis.
- Disponibilidad del 100% de tiempo dedicado a los estudios de Posgrado.
- Habilidad para la lectura y comprensión de inglés a nivel técnico.
- Interés en las líneas de investigación del Programa de Maestría.
- Compromiso de obtención del grado, en el tiempo establecido.

Procedimiento de selección de los aspirantes.

Para poder solicitar el examen de admisión el candidato deberá acreditar que posee el título de la licenciatura presentando el título o el acta de examen con un promedio mínimo de 80. Los solicitantes, para su ingreso al programa tendrán que entregar la solicitud en el formato institucional, *curriculum vitae*, carta de exposición de motivos para estudiar el posgrado, dos cartas de recomendación-evaluación de profesores y/o investigadores reconocidos en el área, y aprobar el proceso de evaluación de admisión, que consiste en:

- Presentar el EXANI-III.*
- Presentar un examen escrito sobre las áreas del conocimiento básicos para el posgrado: Introducción a la Ingeniería, Matemáticas, Bioquímica, Química Orgánica, Biología. **
- Presentar un examen de inglés tipo TOEFL, demostrando capacidad para la lectura y comprensión. ***

Para complementar el proceso de admisión, el aspirante será entrevistado por el Consejo de Posgrado.

En caso de ser extranjero, el candidato deberá enviar su *curriculum vitae* para que este sea evaluado por el consejo del posgrado, con base a esta evaluación se dictaminará si es aceptado al programa, además deberá tener regularizada la documentación ante la Secretaria de Relaciones Exteriores y la Dirección de Acreditación, Incorporación y Revalidación de la SEP.

Con base en los resultados obtenidos en el proceso de evaluación, el Comité de Admisión conformado por profesores del Consejo, decidirá si el aspirante es aceptado o no.

*Para mayor información sobre el EXANI-III (Guía de Examen, Pago de examen) consultar en: http://www.ceneval.edu.mx/portaceneval/index.php?q=info.examenes.
** Para presentar el examen deben primero registrar la solicitud de admisión al Posgrado, llenar solicitud, imprimir ficha y realizar pago; ingresando al Portal del Instituto localizado en la página web.
*** En Instituciones autorizadas.

Procedimiento de inscripción.

Una vez que haya sido aceptado en el programa deberá pasar a la Coordinación de Posgrado por su número de matrícula y carga académica; posteriormente pasar al Departamento de Recursos Financieros para pagar cuota de inscripción y colegiatura; y finalmente a Servicios Escolares para entrega de documentación requerido una vez concluido este proceso usted estará formalmente inscrito y finalmente al Departamento de servicios editoriales para la credencialización. Durante el transcurso del primer semestre, al estudiante se le asignará un asesor que fungirá como Director de la Tesis de Maestría. Así mismo, para cada alumno se integrará un Comité Tutorial, el cual deberá estar integrado por 3 miembros, de los cuales al menos 2 deben pertenecer al Consejo de Posgrado, quienes apoyarán a los estudiantes en el desarrollo de su trabajo de investigación (tesis).

Requisitos de permanencia en el programa.

Para que el estudiante pueda permanecer en el programa de maestría, debe mantener un promedio general mínimo de 80, así como la presentación de avances del trabajo de investigación a través de seminarios semestrales. La aprobación de estos requisitos y los demás que marca el reglamento, dan derecho al alumno de continuar en el programa. Por otro lado, causarán baja definitiva del programa de maestría, los alumnos que después de inscribirse:

- Sin causa justificada no inicien los estudios.
- Reprueben en dos ocasiones una misma asignatura o dos diferentes.
- Por abandono de sus estudios por un período mayor de seis meses sin previa autorización del cuerpo académico.
- No hayan presentado el informe de avance de su proyecto de tesis al término de cada ciclo escolar a partir del segundo semestre. El avance en el programa de estudios y el proyecto de tesis, deberá estar avalado por el director de tesis.
- No hayan presentado su seminario de tesis al final del cada semestre escolar.
- Cuando violen las disposiciones reglamentarias alterando el funcionamiento de la Institución.

Características de los proyectos de tesis.

El tema de Tesis consistirá en un trabajo de investigación original enmarcado en las líneas de investigación de la **Maestría en Ciencias de los Alimentos y Biotecnología:**

- Conservación y Aprovechamiento Integral de Alimentos.
- Biotecnología Enzimática y Microbiana
- Biotecnología y Recursos Naturales.

En caso de que estos proyectos surjan de acuerdos con los sectores productivo, social o de servicios para atender una problemática preestablecida, podrán ser confidenciales o no, de acuerdo a lo establecido en las bases de concertación celebrados entre la institución y los organismos que sean las fuentes de financiamiento.

Requisitos para la obtención del grado de maestría.

- Obtener un promedio final general mínimo de 80 (escala 0-100).
- Cumplir con todos los requisitos indicados en el Documento Normativo del Posgrado, entre los que se encuentran:
- Solicitar por escrito fecha, hora y lugar de celebración del acto recepcional para la culminación del programa. A la solicitud debe anexar los siguientes documentos:
  - Siete ejemplares impresos de la tesis aprobada por el comité revisor previamente asignado.
  - Constancia de estar dentro del plazo de celebración del acto recepcional.
  - Haber cubierto los derechos del acto recepcional y de expedición correspondiente.

En el año 2011 la Dirección General de Educación Superior Tecnológica implementó el sistema de créditos SATCA (Sistema de Acreditación y Transferencia de Créditos Académicos) con el objetivo de mejorar los planes de estudios de los programas de Posgrado de esa dependencia.

Plan de estudios.

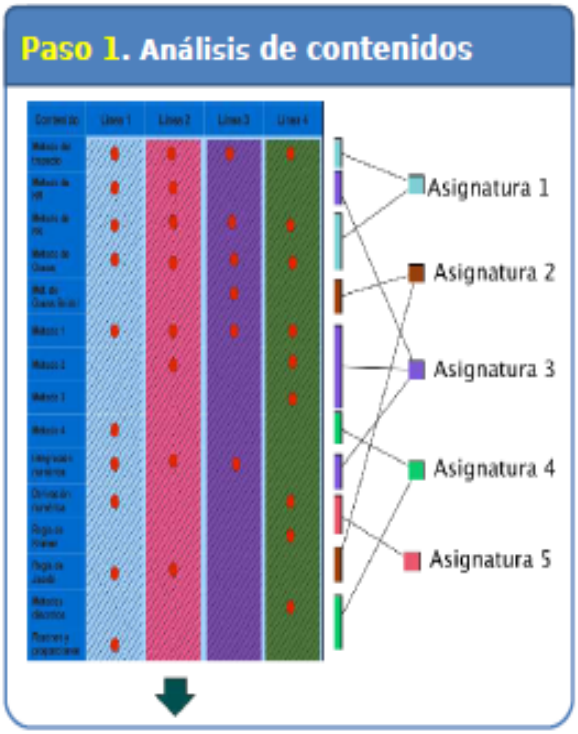
Maestría con orientación a la investigación.

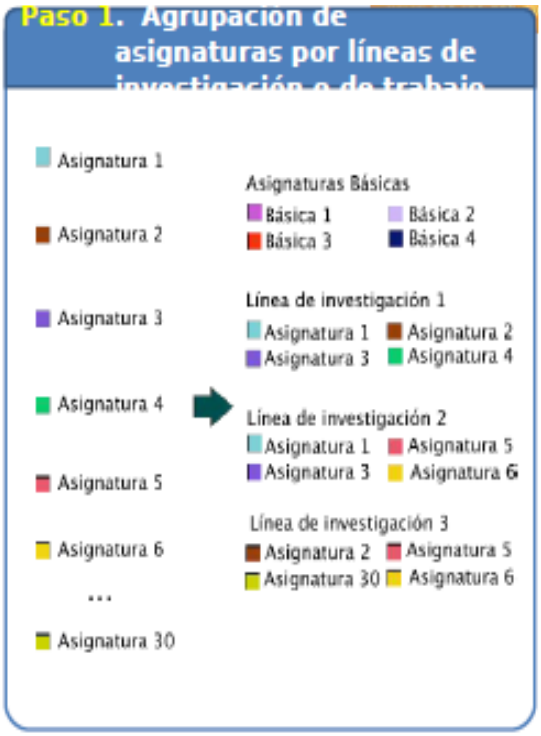
Asignaturas	**DOC**	**TIS**	**TPS**	**Hrs. Totales**	**Créditos**
Asignaturas	48	60	-	(108) x 8	(6) x 8
Seminario de investigación I-III	16	20	100	(136) x 3	(4) x 3
Tesis	0	800	0	800	40
Total	-	-	-	2072	100

TIS: Trabajo Independiente Significativo (tesis, tesina, trabajo de investigación, asesorías, ponencias, congresos, entre otros).

TPS: Trabajo Profesional Supervisado (ayudantías, estancias, internados, entre otros).

Metodología empleada.





Generación del Catálogo General Integración de Programa de Estudios.

Definición de Crédito Académico.

Los créditos indican el grado de avance en determinado programa y son un estimado del tiempo y esfuerzo invertido por el estudiante en aprender. El sistema de créditos implica asumir que los estudios profesionales se miden por el número de créditos acumulados.

El uso de los créditos SATCA permite

- Acreditar lo que un estudiante aprende independientemente de ciclos escolares, etapas formativas, grados y lugar.
- Posibilitar currículos nacionales e internacionales de multiacreditación.
- Acceder a niveles y estándares internacionales.
- Unificar al sistema educativo, en cuanto a las medidas del logro del estudiante.
- Acreditar aprendizajes situados en ambientes reales y transdisciplinarios.
- Posibilitar una formación multicultural, interdisciplinaria y con experiencias internacionales.
- Evaluar los avances del aprendizaje en suma de créditos y o necesariamente de asignaturas.
- Favorecer la movilidad y cooperación académica.

SATCA: Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos.

Aprendizaje del estudiante representado a través de créditos SATCA. Valor en horas de un crédito SATCA de acuerdo a la actividad realizada.

Tiempo	**Tipo de actividad**	**Ejemplo**
16 horas	Docencia: instrucción frente a grupo de modo teórico, práctico, a distancia o mixto.	Clases, laboratorios, seminarios, talleres, cursos por internet, etc.
20 horas	Tesis, proyectos de investigación, trabajos de titulación , exposiciones, recitales, maquetas, modelos tecnológicos, asesorías, vinculación, ponencias, conferencias, congresos, visitas, etc.	En este caso se debe: 1. Especificar y fundamentar la actividad en el plan de estudios. 2. Preestablecer el % de créditos que pueden obtenerse en un programa específico. 3. Se requiere un producto terminal que permita verificar la actividad.
50 horas	Trabajo de campo profesional supervisado.	Estancias de investigación o aprendizaje, veranos de investigación, internado, etc.

Plan de estudios de la Maestría en Ciencias de los Alimentos y Biotecnología.

Distribución de carga académica.

1er Semestre	**2º Semestre**	**3er Semestre**	**4º Semestre**
Bioquímica	Optativa I	Optativa I	Tesis
Ingeniería Bioquímica	Optativa II	Seminario de Investigación III	
Microbiología Aplicada	Optativa III		
Técnicas Analíticas	Seminario de Investigación II		
Seminario de Investigación I			

Créditos Totales 100

REVISIÓN DE ESTE AÑO

ASIGNATURAS

El programa de maestría consta de 7 asignaturas básicas de las cuales 4 se encuentran orientadas al enriquecimiento de los principios teórico-prácticos de los alumnos de la Maestría en Ciencias de los Alimentos y Biotecnología y las otras 3 materias cuya función es apoyar y dar seguimiento a los trabajos de tesis de los alumnos del programa. Para el caso de las materias optativas el programa oferta 13 materias cuyo contenido se encuentra relacionado con las líneas de investigación además de que dichas materias son adaptables al perfil del trabajo de tesis del estudiante.

ASIGNATURAS BÁSICAS

ASIGNATURA: BIOQUÍMICA.

1. Datos de la asignatura.

Nombre de la asignatura: BIOQUIMICA. Línea de trabajo: Biotecnología Enzimática y Microbiana. Biotecnología y Recursos Naturales. Conservación y Aprovechamiento Integral de los Alimentos. Tiempo de dedicación del estudiante a las actividades de: DOC: 48, TIS: 60, TPS:-, Horas totales: 108, Créditos: 6

DOC: Docencia; **TIS**: Trabajo independiente significativo; **TPS:** Trabajo profesional supervisado

2. Historial de la asignatura.

Fecha revisión / actualización	Participantes	Observaciones, cambios o justificación
Instituto Tecnológico de Mérida Mayo de 2011	Dra. Sara E. Solís Pereira Dra. Elizabeth Ortiz Vázquez	Análisis y conformación de la asignatura

3. Pre-requisitos y co-requisitos.

Asignatura Básica que se recomienda tomar en el primer semestre, no tiene pre-requisitos ni co-requisitos del plan de estudios.

4. Objetivo de la asignatura.

El objetivo principal de este curso, es que el alumno tenga un amplio visón a nivel molecular, de los procesos bioquímicos relacionados con las células vivas.

5. Aportación al perfil del graduado.

La materia contribuye a la conformación de una actitud crítica, responsable y propositiva en el egresado relacionada con la aplicación de las bases bioquímicas en el desarrollo de los proyectos de investigación en Ciencia de Alimentos y Biotecnología. El curso coadyuvará a contextualizar el proceso de generación y aplicación del conocimiento científico. Generar una capacidad de análisis sobre los procesos bioquímicos, favorecer la participación y discusión que integre los diversos eventos bioquímicos. Además promoverá y fortalecerá la actitud crítica del estudiante que se reflejará en su ejercicio profesional.

6. Contenido temático.

UNIDAD	TEMAS	SUBTEMAS
1	Biomoléculas Objetivo: El alumno podrá diferenciar los diferentes componentes moleculares que constituyen las células y describirá en términos generales las funciones de las macromoléculas. Tiempo: 8 hrs.	1.1. Proteínas. 1.2. Carbohidratos. 1.3. Lípidos. 1.4. Ácidos nucleicos.
2	Enzimas Objetivo: Conocer el mecanismo de acción y regulación de estos catalizadores a fin de entender más claramente la participación de éstos en el metabolismo celular. Tiempo: 8 horas	2.1. Clasificación. 2.2. Mecanismos de reacción. 2.3. Cinética enzimática. 2.4. Propiedades.
3	Catabolismo de glúcidos Objetivo: El conocer y analizar las principales vías metabólicas para la degradación de los azúcares. Tiempo: 8 hrs.	3.1. Glicólisis. 3.2. Fermentación alcohólica. 3.3. Ciclo de Krebs. 3.4. La vía de las pentosas. 3.5. Glucogenólisis. 3.6. Fosforilación oxidativa.
4	Catabolismo de otras biomoléculas Objetivo: Comprender función y regulación de estas vías analizando las consecuencias de su alteración. Tiempo: 8 hrs.	4.1. Catabolismo de lípidos. 4.2. Catabolismo de aminoácidos. 4.3. Catabolismo de nucleótidos.
5	Anabolismo Objetivo: El alumno discutirá cuándo y cómo se activan estas vías y como se interrelacionan con los productos del catabolismo. Tiempo: 8 hrs.	5.1. Síntesis de glucógeno. 5.2. Síntesis de ácidos grasos. 5.3. Síntesis de aminoácidos. 5.4. Síntesis de nucleótidos. 5.5. Fotosíntesis.

UNIDAD	TEMAS	SUBTEMAS
6	Integración de vías metabólicas Objetivo: Comprender los diferentes caminos que siguen los intermediarios metabólicos y como se regula su destino. Tiempo: 8 hrs.	6.1. Glucosa 6 fosfato. 6.2. Gliceraldehido 3 fosfato. 6.3. Acetil Coenzima A. 6.4. Vías que ocurren en hígado, músculo y cerebro. 6.5. Sitios de regulación de las vías estudiadas.

7. Metodología de desarrollo del curso.

Se impartirán clases por el maestro y los alumnos presentarán seminarios de los temas relacionados con la asignatura, lo cual permitirá analizar y comprender los procesos bioquímicos celulares. Así mismo se solicitará la realización de tareas escritas relacionadas con los diferentes temas de la asignatura.

8. Sugerencias de evaluación.

La evaluación del alumno será mixta, combinando la participación del estudiante, presentación de trabajos con diversos enfoques. Los alumnos desarrollarán un proyecto relacionado con algún tema o problema de interés.

9. Bibliografía y Software de apoyo.

Leningher, David Nelson, M.M. Cox, M.M. Leningher Principios de Bioquímica.(2000). 4ª.Edición Edit. Omega.Barcelona.
Mathews, C.K., van Holde, K.E., Ahern, K.G. Bioquímica (2003).3ª edición. Editorial:. Pearson Educación. España.
Strayer L., J.M. Berg, J.L, Tymocko. Bioquímica. (2003). 5ª. Edición. Editorial Reverté. Barcelona.
Voet Donald, Voet Judith G. Bioquímica. (2006). 3a. Edición Editorial. Médica Panamericana.

10. Actividades propuestas.

Unidad 1. Biomoléculas.

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje
El alumno aprenderá las estructuras y propiedades de las principales clases de biomoléculas. Podrá identificar su función individual y las interacciones que determinan su funcionalidad biológica en las células	• Explicar las diferencias químicas entre las macromoléculas • Investigar y comprender los principios de los métodos para la identificación y cuantificación de las macromoléculas. • Distinguir y describir las funciones de las biomoléculas • Analizar artículos relacionados con el tema

Unidad 2. Enzimas.

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje
El alumno conocerá la importancia fundamental de las enzimas en los procesos celulares relacionados con la estructura función y regulación de la actividad enzimática. De esta manera lograrán comprender la participación de las enzimas en los procesos de activación e inhibición del metabolismo celular y podrán aplicar los conocimientos en proyectos de investigación	• Realizar y presentar investigaciones sobre los mecanismos de acción de las enzimas. • Responder cuestionarios sobre el tema • Presentación de investigaciones relacionadas con la cinética enzimática. • Investigar sobre los procesos de purificación y caracterización de las enzimas. • Analizar artículos relacionados con las enzimas.

Unidad 3. Catabolismo de glúcidos.

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje
El alumno conocerá las rutas relevantes para la obtención de energía y precursores a partir de glúcidos. Entenderá la enzimología del proceso y las condiciones mediante las cuales se regulan su función. Aprenderá a calcular la ganancia energética de las vías catabólicas	• Exposiciones grupales de las vías catabólicas • Investigación documental sobre los temas de estudio • Solución de problemas de los temas de estudio • Investigación documental de estudios realizados en diferentes campos de investigación.

Unidad 4. Catabolismo de otras biomoléculas.

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje
El alumno conocerá otras vías metabólicas con moléculas no glúcidas a partir de las cuales se obtiene energía. Aprenderá el balance energético de cada vía y tendrá una visión de las estrategias para modificarlas por vía biotecnológica.	• Exposiciones grupales de los conceptos fundamentales del catabolismo de lípidos y proteínas • Hacer una breve descripción de la regulación por producto, hormonal y por modificación covalente de cada vía metabólica • Solución de problemas sobre los temas de estudio. • Revisión y análisis de artículos.

Unidad 5. Anabolismo.

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje

El alumno conocerá los conceptos relacionados con la síntesis de biomoléculas. Entenderá la enzimología del proceso que le permitirá entender cómo operan en las células. Conocerá también los destinos de los precursores que se generan y podrá aplicar los conocimientos adquiridos en el análisis y discusión de estudios bioquímicos.	• Exposiciones grupales sobre el tema • Analizar y discutir en clase las diferencias del gasto energético en diferentes vías de biosíntesis. • Investigación documental sobre el tema de estudio. • Analizar y relacionar mediante el estudio de artículos científicos los conceptos básicos con respecto a los resultados de la investigación.

Unidad 6. Integración de vías metabólicas

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje
El alumno logrará integrar las vías metabólicas de acuerdo a las necesidades de la célula. Identificará los diferentes destinos de los productos e intermediarios de las vías metabólicas.	• Investigaciones escritas individuales sobre la integración de las vías metabólicas que operan o que están inactivas en diferentes condiciones fisiológicas ej. Diabetes, ejercicio intenso, anorexia etc. • Exposición de la investigación

11. Nombre y firma del catedrático responsable

DRA. SARA ELENA SOLIS PEREIRA

ASIGNATURA: INGENIERÍA BIOQUÍMICA.

1. Datos de la asignatura.

Nombre de la asignatura: INGENIERÍA BIOQUÍMICA. Línea de trabajo: Biotecnología Enzimática y Microbiana. Biotecnología y Recursos Naturales. Conservación y Aprovechamiento Integral de los Alimentos. Tiempo de dedicación del estudiante a las actividades de: DOC: 48, TIS: 60, TPS:-, Horas totales: 108, Créditos: 6

DOC: Docencia; **TIS**: Trabajo independiente significativo; **TPS:** Trabajo profesional supervisado; Créditos.

2. Historial de la asignatura.

Fecha revisión / actualización	Participantes	Observaciones, cambios o justificación
Instituto Tecnológico de Mérida Mayo de 2016	Dr. Denis Magaña Ortíz Dra. Elizabeth Ortiz Vázquez	

3. Pre-requisitos y co-requisitos.

Asignatura Básica que se recomienda tomar en el primer semestre, no tiene pre-requisitos ni co-requisitos del plan de estudios.

4. Objetivo de la asignatura.

Proporcionar al alumno los conceptos básicos para conocer y comprender la aplicación de la ingeniería en los procesos biológicos que le permitan la aplicación del conocimiento científico y tecnológico.

5. Aportación al perfil del graduado.

Al terminar el curso, el alumno aplicará los principios fundamentales de la bioingeniería para la operación y/o selección de equipo que involucre procesos biológicos, así como los principios fundamentales de balance de masa y energía.

6. Contenido temático.

UNIDAD	TEMAS	SUBTEMAS
1	Balance de Masa y Entalpía en Reacciones Biológicas. Objetivo: Aplicar en los procesos microbiológicos el balance de masa y de energía. Tiempo: 5 horas.	1.1 Concepto y utilidad de los balances. 1.2 Estequiometria en las reacciones biológicas 1.2.1 Reacción de crecimiento. 1.2.2 Reacción de bioconversión. 1.2.3 Reacción de mantenimiento. 1.3 Rendimiento. 1.3.1 Tipos de rendimiento. 1.3.2 Relaciones entre rendimientos. 1.4 Requerimiento de sustratos. 1.4.1 Carbono. 1.4.2 Nitrógeno. 1.4.3 Oxígeno 1.5 Entalpía en sistemas microbianos 1.5.1 Concepto y utilidad 1.5.2 Coeficiente de rendimiento calórico 1.5.3 Correlaciones del calor desprendido (teoría del electrón compartido) 1.5.4 Balance de entalpía 1.5.4.1 Calor producido por crecimiento 1.5.4.2 Calor producido por mantenimiento 1.5.5 Velocidad de formación de calor por crecimiento

UNIDAD	TEMAS	SUBTEMAS
2	Cinética de Reacciones Biológicas. Objetivo: Modelar el crecimiento microbiano con ecuaciones empíricas. Tiempo: 5 horas.	2.1 Definición y Utilidad. 2.2 Velocidad de Reacción. 2.3 Tipos de Cinética. 2.3.1 Crecimiento. 2.3.2 Producción De Metabolito. 2.3.3 Fermentación. 2.3.4 Enzimática. 2.4 Crecimiento Microbiano. 2.4.1 Célula Viable. 2.4.2 Célula No Viable. 2.4.3 Técnicas De Evaluación De Crecimiento. 2.4.3.1 Directas. 2.4.3.2 Indirectas. 2.4.4 Influencia De Los Factores Exteriores Sobre el Crecimiento. 2.5 Modelos De Crecimiento. 2.5.1 Estructurado. 2.5.2 No Estructurado. 2.6 Productividad. 2.7 Producción De Metabolito. 2.7.1 Asociado Al Crecimiento. 2.7.2 Parcialmente Asociado Al Crecimiento.
3	Cultivos por lote, lote alimentado y continuo. Objetivo: Conocer los diferentes tipos de operación de los reactores biológicos. Tiempo: 5 horas	3.1 Lote. 3.1.1 Balance de Sustrato, Células, Metabolito. 3.1.4 Balances que incluyan mantenimiento y velocidad específica de muerte. 3.2 Lote alimentado. 3.2.1 Tipos de alimentación. 3.2.2 Balance de Sustrato. 3.2.3 Balance de Células. 3.3 Cultivo Continuo. 3.3.1 Una etapa sin recirculación. 3.3.1.1 Balance de Sustrato. 3.3.1.2 Balance de Células. 3.3.2 Una etapa con recirculación. 3.3.2.1 Balance de Sustrato. 3.3.2.2 Balance de Células. 3.3.3.1 Balance de Sustrato. 3.3.3.2 Balance de Células. 3.3.4 Ventajas y Desventajas. 3.3.5 Desviaciones del cultivo continuo. 3.3.6 Lote. 3.3.7 Continuo. 3.3.8 Flujo Pistón. 3.4 Enzimas.

UNIDAD	TEMAS	SUBTEMAS
4	Clasificación, Diseño y Análisis de Reactores Biológicos. Objetivo: Conocer los diferentes tipos de reactores biológicos así como su diseño y material de construcción. Tiempo: 5 horas.	4.1 Características Generales. 4.1.1 Materiales de Construcción. 4.1.2 Sistemas de Transferencia de Calor. 4.2 Configuración geométrica. 4.2.1 Fermentación en estado sólido. 4.2.2 Fermentación en estado líquido. 4.3 Tipos de reactores. 4.3.1 Para microorganismos. 4.3.2 Para enzimas. 4.3.3 Para células superiores. 4.4 Reactores ideales. 4.4.1 Por Lote. 4.4.2 Continuo de Tanque Agitado. 4.4.3 Continuo de Flujo Pistón.
5	Transferencia de Oxígeno y de Calor. Objetivo: Calcular la demanda de oxígeno y la transferencia de calor en los procesos biológicos. Tiempo: 5 horas.	5.1 Demanda de Oxígeno. 5.2 Coeficientes de Transferencia de Masa. 5.3 Balance de Oxígeno y Determinación del KLA. 5.3.1 Métodos Directos. 5.3.2 Métodos Indirectos. 5.4 Transferencia de Calor. 5.4.1 Calor de Fermentación.
6	Agitación y Aireación. Objetivo: Conocer y caracterizar los patrones de flujo producidos por la agitación y aireación así como los equipos que se emplean. Tiempo: 5 horas.	6.1 Agitación. 6.1.1 Patrones de Flujo. 6.1.1.1 Radial. 6.1.1.2 Axial. 6.1.1.3 Vórtice. 6.1.2 Tipos de agitación. 6.1.2.1 Mecánica 6.1.2.2 Neumática 6.1.2.3 Vibratoria 6.1.3 Diferentes móviles de agitación. 6.1.4 Numero de Reynolds. 6.1.5 Número de Froude. 6.1.6 Numero de Potencia. 6.1.6.1 No Gaseado. 6.1.6.2 Gaseado. 6.2 Correlación Del KLA y Potencia. 6.3 Efectos de corte en biorreactores. 6.4 Tipo de difusores. 6.4.1 Tubular. 6.4.2 Placas.

UNIDAD	TEMAS	SUBTEMAS
7	Esterilización y Saneamiento. Objetivo: Aplicar los diferentes métodos de esterilización en los procesos biológicos. Tiempo: 5 horas.	7.1 Definiciones. 7.2 Métodos de esterilización. 7.2.1 Químicos. 7.2.2 Físicos. 7.3 Mecanismos de muerte de Microorganismos. 7.3.1 Destrucción. 7.3.2 Muerte o Inactivación. 7.3.3 Eliminación Física. 7.4 Esterilización Térmica. 7.4.1 Lote. 7.4.2 Continua. 7.5 Esterilización de Gases. 7.5.1 Combustión. 7.5.2 Filtros Fibrosos. 7.5.3 Filtros Absolutos. 7.6 Métodos de Desinfección. 7.6.1 Fumigación. 7.6.2 Líquidos de Lavado. 7.6.3 Presión Positiva. 7.7 Métodos de Pruebas de Esterilidad 7.7.1 Químicos. 7.7.2 Microbiológicos.
8	Instrumentación y Control. Objetivo: Identificar las variables físicas y fisicoquímicas así como los sensores que se emplean en los procesos biológicos. Tiempo: 5 horas.	8.1 Variables y su regulación. 8.1.1 Reguladores de mediciones físicas. 8.1.2 Medidores de Magnitud fisicoquímica. 8.2 Tipo de regulaciones. 8.2.1 Reguladores de acción del Todo o Nada. 8.2.2 Reguladores de acción de todo o un poco. 8.2.3 Reguladores de acción de todo a nada modulados. 8.2.4 Reguladores de acción proporcional. 8.2.5 Reguladores de acción proporcional. 8.2.6 Reguladores de acción derivada. 8.2.7 Reguladores de acción integral. 8.2.8 Reguladores de acción proporcional, integral y Derivada. 8.3 Automatización. 8.3.1 Tipo de señales. 8.3.1.1 Voltaje. 8.3.1.2 Corriente. 8.3.1.3 Neumática. 8.3.1.4 Digital.

UNIDAD	TEMAS	SUBTEMAS
9	Escalamiento de Procesos Biológicos. Objetivo: Evaluar la utilidad de una planta piloto así como los diversos criterios para el escalamiento de un proceso biológico. Tiempo: 4 horas.	9.1 Generalidades. 9.2 Criterios De Escalamiento. 9.2.1 KLA. 9.2.2 Similitud geométrica. 9.2.3 Potencia/Volumen. 9.3 Otras consideraciones de escalamiento. 9.4 Planta Piloto. 9.4.1 De Propósito Múltiple. 9.4.2 De Propósito Especializado.
10	Recuperación de Producto. Objetivo: Conocer las diversas operaciones unitarias para la recuperación de metabolitos. Tiempo: 4 horas.	10.1 Rompimiento Celular 10.2 Características de los procesos de separación 10.2.1 Sólido - Liquido 10.2.2 Liquido - Liquido 10.3 Factores que afectan el proceso de separación 10.4 Acondicionamiento del caldo de fermentación

7. Metodología de desarrollo del curso.

Realizar talleres de solución de problemas de balance de masa y de energía en los procesos microbianos.
Realizar una investigación documental para desarrollar los modelos estructurados y no estructurados
Realizar una investigación y una discusión de grupo sobre el concepto de crecimiento.
Realizar investigaciones documentales sobre alguno de los siguientes temas: cultivo por lote y lote alimentado; cultivo continuo.
Establecer talleres grupales para la discusión de artículos técnicos que involucren los diferentes tipos de cultivos
Realizar una investigación documental de los diversos materiales empleados en la construcción de los reactores biológicos
Discusión en seminarios de artículos técnico-científicos que involucren el cultivo de células (animal, vegetal y microbiana)
Realizar una investigación documental de los métodos para evaluar Kla así como los factores que lo afectan.
Conducir talleres de resolución de problemas que involucren la demanda y oferta de oxígeno en el proceso.
Realizar una investigación documental de los diversos materiales empleados en la construcción de los reactores biológicos.

8. Sugerencias de evaluación.

Informes de investigaciones documentales
Reportes de los problemas resueltos
Participación durante el desarrollo del curso
Desempeño y dominio del tema de los seminarios
Participación, asistencia, entrega de reportes y solución de cuestionarios sobre artículos que involucren los diferentes temas.

9. Bibliografía y software de apoyo.

Bailey J. E. And Ollis D.F. (1986), Biochemical Engineering Fundamentals, McGraw-Hill,,Tokyo
Jackson A.T. (1991), Process Engineering In Biotechnology, Prentice Hall, USA.
Quintero R. Rodolfo (1981), Ingeniería Bioquímica: Teoría Y Aplicaciones, Alhambra Mexicana, México
Scragg Alan (1996), Biotecnología Para Ingenieros: Sistema Biológicos En Procesos Tecnológicos, Limusa, México

10. Actividades propuestas.

Unidad 1. Balance de Masa y Entalpía en Reacciones Biológicas.

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje
Aplicar en los procesos microbiológicos el balance de masa y de energía.	• Explicar el concepto y utilidad de los balances. • Describir el concepto de estequiometria en las reacciones biológicas. • Describir los conceptos de rendimiento y requerimiento de sustratos. • Investigar el concepto de entalpia en sistemas microbianos.

Unidad 2. Cinética de Reacciones Biológicas.

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje
Modelar el crecimiento microbiano con ecuaciones empíricas.	• Explicar el concepto de velocidad de reacción y su relación con el crecimiento microbiano. • Describir los modelos de crecimiento. • Describir los conceptos de rendimiento y requerimiento de sustratos. • Investigar los conceptos de producción de metabolito.

Unidad 3. Cultivos por lote, lote alimentado y continuo.

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje
Conocer los diferentes tipos de operación de los reactores biológicos.	• Explicar los conceptos de lote y lote alimentado. • Describir los aspectos relacionados a un cultivo continuo. • Investigar acerca de las enzimas empleadas en los cultivos por lote.

Unidad 4. Clasificación, Diseño y Análisis de Reactores Biológicos.

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje
Conocer los diferentes tipos de reactores biológicos así como su diseño y material de construcción.	• Explicar las características generales y de construcción de un bioreactor. • Describir los tipos de reactores.

Unidad 5. Transferencia de Oxígeno y de Calor.

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje
Calcular la demanda de oxígeno y la transferencia de calor en los procesos biológicos.	• Definir los conceptos de demanda de oxígeno y transferencia de masa. • Explicar los aspectos básicos del balance de oxígeno y de transferencia de calor.

Unidad 6. Agitación y aireación.

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje
Conocer y caracterizar los patrones de flujo producidos por la agitación y aireación así como los equipos que se emplean.	• Explicar los conceptos de agitación, efectos de corte, y tipo de difusor, en relación con la operación de un bioreactor.

Unidad 7. Esterilización y saneamiento.

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje
Aplicar los diferentes métodos de esterilización en los procesos biológicos.	• Describir los conceptos de esterilización y su relación con los mecanismos de muerte de microorganismos. • Explicar los métodos de esterilización y el de pruebas de esterilidad.

Unidad 8. Instrumentación y control.

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje
Identificar las variables físicas y fisicoquímicas así como los sensores que se emplean en los procesos biológicos.	• Establecer las variables de regulación de un bioreactor. • Describir los tipos de regulaciones. • Definir el concepto de automatización.

Unidad 9. Escalamiento de procesos biológicos.

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje
Evaluar la utilidad de una planta piloto así como los diversos criterios para el escalamiento de un proceso biológico.	• Establecer los fundamentos de los criterios de escalamiento. • Describir el concepto de planta piloto.

Unidad 10. Recuperación de Producto.

Unidad 10	Actividad
Conocer las diversas operaciones unitarias para la recuperación de metabolitos.	• Describir el concepto de rompimiento celular. • Establecer las características de los procesos de separación. • Describir los factores que afectan los procesos de separación.

11. Nombre y firma del catedrático responsable.

DR. DENIS ISRAEL MAGAÑA ORTIZ

ASIGNATURA: MICROBIOLOGÍA APLICADA.

1. Datos de la asignatura.

Nombre de la asignatura: MICROBIOLOGÍA APLICADA. Línea de trabajo: Biotecnología Enzimática y Microbiana. Biotecnología y Recursos Naturales. Conservación y Aprovechamiento Integral de Alimentos. Tiempo de dedicación del estudiante a las actividades de: DOC: 48, TIS: 60, TPS:-, Horas totales: 108, Créditos: 6

DOC: Docencia; **TIS**: Trabajo independiente significativo; **TPS:** Trabajo profesional supervisado; Créditos.

2. Historial de la asignatura.

Fecha revisión / actualización	Participantes	Observaciones, cambios o justificación
Instituto Tecnológico de Mérida Mayo de 2016	Dra. Elizabeth Ortiz Vázquez M. en C. Jesús Manuel Ramón Sierra	

3. Pre-requisitos y co-requisitos.

Para un adecuado aprendizaje de los conceptos impartidos en esta asignatura el alumno necesita unos conocimientos previos que habrá obtenido a través de Microbiología General, Biología, Análisis Químico, Bioquímica, Ingeniería Química, Química Orgánica entre otras.

4. Objetivo de la asignatura.

Proporcionar al alumno los conocimientos y habilidades para el estudio y utilización de los microorganismos.

5. Aportación al perfil del graduado.

Proporcionar al graduado las herramientas necesarias para la manipulación y control de los microorganismos al mismo tiempo que sean capaces de desarrollar actividades de investigación y profesionales en centros de investigación, empresas y entidades que tengan la Microbiología como finalidad o como instrumento de trabajo.

6. Contenido temático.

UNIDAD	TEMAS	SUBTEMAS
1	Estructura y morfología celular Objetivo: El alumno conocerá los fundamentos de la estructura y morfología celular. Tiempo: 14 hrs.	1.1 Diferencia entre célula procariotica y eucariota. 1.2 Estructura bacteriana 1.3 Estructura de Hongos 1.4 Estructura de Levaduras
2	Clasificación e identificación de microorganismos Objetivo: El alumno conocerá la clasificación y los métodos de identificación de microorganismos. Tiempo: 14 hrs.	2.1 Introducción 2.2 Métodos basados en criterios morfológicos. 2.3 Métodos basados en tinción diferencial 2.4 Métodos basados en pruebas bioquímicas. 2.5 Métodos basados en tipificación con fagos. 2.6 Métodos basados en pruebas serológicas. 2.7 Métodos basados en detección molecular.
3	Metabolismo microbiano Objetivo: El alumno comprenderá los fundamentos del metabolismo de los microorganismos. Tiempo: 10 hrs.	3.1 Esquema general de metabolismo. 3.2 Metabolismo central: catabolismo y anabolismo. 3.3 Categorías de microorganismos según su metabolismo. 3.4 Mecanismos de generación de energía: 3.5 Fotosíntesis 3.6 Fosforilación oxidativa 3.7 Fosforilación a nivel de sustrato 3.8 Respiración aerobia y anaerobia. 3.9 Diversidad de fermentaciones microbianas.

UNIDAD	TEMAS	SUBTEMAS
4	Técnicas y herramientas modernas en Microbiología. Objetivo: El alumno comprenderá los fundamentos de las técnicas de diagnóstico empleadas en la microbiología moderna. Tiempo: 10 hrs.	4.1 Técnicas modernas de diagnóstico basadas en la biología molecular y la genética. 4.2 Técnicas moleculares aplicadas en microbiología ambiental. 4.3 Técnicas modernas aplicadas en el laboratorio de microbiología clínica. 4.4 Nuevas tendencias en el análisis de alimentos. 4.4.1 Métodos rápidos y automatizados aplicados al análisis de alimentos. 4.4.2 Técnicas modernas aplicadas al análisis de la leche. 4.4.3 Aplicación de la microscopia electrónica de transmisión en el diagnóstico microbiológico. 4.4.4 Técnicas modernas aplicadas en microbiología forense.

7. Metodología de desarrollo del curso.

- Fomentar el trabajo en equipo y la participación activa de los estudiantes.
- Realizar investigación documental y experimental.
- Promover la asistencia a eventos académicos (concursos, conferencias, congresos, seminarios, entre otros)
- Generar la reflexión crítica a través de seminarios y sesiones de discusión
- Introducir al estudiante en los métodos de la investigación científica y la discusión crítica de resultados de trabajos científicos publicados.
- Fomentar el uso de tecnologías de la información.
- Inducir a la formulación de ensayos, resúmenes, cuadros sinópticos, esquemas, diagramas, mapas mentales, mapas conceptuales, cuestionarios, tablas comparativas, entre otros.
- Brindar ejemplos de hechos recientes relacionados con la microbiología que tengan interés e impacto social y exposición de algunos temas
- Fomentar los valores

8. Sugerencias de evaluación.

- Tipos de evaluación: diagnóstica, formativa y sumativa.
- Autoevaluación, co-evaluación y heteroevaluación.
- Participación individual y en grupo.
- Resúmenes, ensayos, cuadros sinópticos, entre otros.
- Exposiciones y exámenes escritos.
- Planteamiento y resolución de problemas.

9. Bibliografía y software de apoyo.

Atlas RM, Bartha R. 2001.Ecología microbiana y microbiología ambiental. Ed. PRENTICE Hall. Madrid.
Madigan et al. 2000 Brock, Biología de los Microorganismos. Editorial PRENTICE Hall. Madrid.
Madigan et al. (2003) Biology of Microorganisms (10ª Ed.) Prentice Hall, U.S. River, NJ, EEUU.
Jay, J.M. 2002. Microbiología moderna de los alimentos. 6ª edición. Ed.Acribia. (Zaragoza).
Clinical Microbiology and Infectious Disease Home Page. http://www1.shore.net/~nacmid/
Digital Learning Center for Microbial Ecology. http://commtechlab.msu.edu/CTLProjects/dlc-me/
Asociación Americana de Microbiología (ASM). http://www.asmusa.org

10. Actividades propuestas.

Unidad 1. Estructura y morfología celular.

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje
El alumno conocerá los fundamentos de la estructura y morfología celular.	• Realizar una investigación sobre la estructura de hongos y levaduras. • Preparar una exposición del tema para exponer en clase y discutirla. • Construir un cuadro sinóptico sobre las diferencias estructurales de hongos, levaduras y bacterias.

Unidad 2. Clasificación e identificación de microorganismos.

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje
El alumno conocerá la clasificación y los métodos de identificación de microorganismos.	• Realizar investigación documental sobre la clasificación de los microorganismos; redactar y entregar un resumen del tema; analizarlo y discutirlo en sesión plenaria. • Analizar y discutir en sesión plenaria, la importancia de los métodos tradicionales para la clasificación de microorganismos; desarrollar y exponer una presentación del tema. • Discutir en sesión plenaria los métodos moleculares empleados para la identificación de microorganismos. • Investigar y exponer un artículo científico sobre la identificación molecular de Bacterias. • Investigar y entregar una investigación escrita sobre la identificación tradicional y molecular de hongos y levaduras.

Unidad 3. Metabolismo microbiano.

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje
El alumno comprenderá los fundamentos del metabolismo de los microorganismos.	• Realizar investigación documental sobre el metabolismo de los microorganismos; redactar y entregar un resumen del tema; analizarlo y discutirlo en sesión plenaria. • Analizar y discutir en sesión plenaria, la importancia de los métodos de fermentación microbiana; desarrollar y exponer una presentación del tema. • Discutir en sesión plenaria los métodos microbianos de producción de energía. • Investigar y exponer un artículo científico sobre fermentación microbiana.

Unidad 4. Técnicas y herramientas modernas en Microbiología.

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje
Objetivo: El alumno comprenderá los fundamentos de las técnicas de diagnóstico empleadas en la microbiología moderna.	• Realizar investigación documental sobre Técnicas modernas de diagnóstico basadas en la biología molecular y la genética; redactar y entregar un resumen del tema. • Preparar y exponer una presentación sobre las técnicas modernas aplicadas en microbiología forense. • Analizar y discutir en sesión plenaria, la importancia de las técnicas moleculares aplicadas en microbiología ambiental. • Investigar y exponer un artículo científico sobre las nuevas tendencias en el análisis de alimentos.

11. Nombre y firma del catedrático responsable.

DRA. ELIZABETH DE LA LUZ ORTIZ VAZQUEZ

ASIGNATURA: TÉCNICAS ANALÍTICAS.

1. Datos de la asignatura.

Nombre de la asignatura: TECNICAS ANALÍTICAS Línea de trabajo: Biotecnología Enzimática y Microbiana. Biotecnología y Recursos Naturales. Conservación y Aprovechamiento Integral de Alimentos. Tiempo de dedicación del estudiante a las actividades de: DOC: 48, TIS: 60, TPS:-, Horas totales: 108, Créditos: 6

DOC: Docencia; **TIS**: Trabajo independiente significativo; **TPS:** Trabajo profesional supervisado; Créditos.

2. Historial de la asignatura.

Fecha revisión / actualización	Participantes	Observaciones, cambios o justificación
Instituto Tecnológico de Mérida Mayo de 2011	Dr. Luis Cuevas Glory Dr. Enrique Sauri Duch	

3. Pre-requisitos y co-requisitos.

Asignatura Básica que se recomienda tomar en el primer semestre, no tiene pre-requisitos ni co-requisitos del plan de estudios.

4. Objetivo de la asignatura.

Profundizar en el conocimiento de las técnicas analíticas que se aplican en los procesos de la industria alimenticia y biotecnológica. Al final del curso los estudiantes conocerán y aplicarán, en su caso, las nuevas tecnologías o tecnologías avanzadas que se pueden utilizar para evaluar de forma objetiva las características y calidad de productos alimenticios y biotecnológicos.

5. Aportación al perfil del graduado.

Esta asignatura contribuye al incremento de las habilidades y capacidades para la toma de decisiones en el análisis y evaluación de la calidad y características de alimentos y productos biotecnológicos. De igual forma, contribuye al conocimiento, entendimiento y aplicación de la diversidad de opciones instrumentales avanzadas y sus aplicaciones en la evaluación y solución de problemas relacionados con la calidad, desarrollo de productos, seguridad y control de procesos y productos alimenticios y biotecnológicos.

6. Contenido temático.

UNIDAD	TEMAS	SUBTEMAS
1	Introducción al análisis instrumental y su importancia Objetivo: El alumno conocerá la importancia del análisis empleando instrumentación avanzada y sus principales aplicaciones instrumentales, debatirá los problemas filosóficos y sociales de la ciencia, tecnología e innovación actuales apreciando su importancia en su entorno y contexto profesional y ambiental. Tiempo: 6 hrs.	1.1 Importancia del análisis instrumental. 1.2 Conceptos importantes en el análisis instrumental y su cálculo: error, exactitud, variabilidad, precisión, exactitud, reproducibilidad, sensibilidad, linealidad. 1.3 Número de repeticiones. 1.4 Importancia de la correlación de la evaluación instrumental objetiva, con la evaluación sensorial. 1.5 Manejo y preparación de muestras. 1.6 Trazabilidad. 1.7 Quimiometría y su importancia.
2	Manejo y preparación de muestras Objetivo: El alumno conocerá la importancia de la preparación de la muestra, así como los métodos más empleados en el análisis instrumental. Tiempo: 6 hrs	2.1 Manejo y preparación de muestras. 2.2 Métodos tradicionales, extracción y microextracción en fase sólida, derivación precolumna y postcolumna. 2.3 Digestión con microondas. 2.4 Extracción con fluidos supercríticos.

UNIDAD	TEMAS	SUBTEMAS
3	Métodos cromatográficos instrumentales Objetivo: El alumno conocerá la teoría en la que se sustenta el análisis por cromatografía instrumental, cromatografía de gases y de líquidos de alta resolución; así como sus principales aplicaciones para realizar análisis cualitativo y cuantitativo. Conocerá también las principales partes de los instrumentos así como su manejo y funcionamiento. Aplicará en el laboratorio los conocimientos adquiridos. Tiempo: 9 hrs.	3.1 Cromatografía de gases. 3.2 Descripción y operación del sistema. 3.3 Fundamentos de operación. 3.4 Tipos de columnas. 3.5 Tipos de detectores. 3.6 Sistemas acoplados. 3.7 Aplicaciones. 3.8 Cromatografía de líquidos de alta resolución. 3.9 Descripción y operación del sistema 3.10 Fundamentos de operación. 3.11 Tipos de columnas. 3.12 Tipos de detectores. 3.13 Sistemas acoplados. 3.14 Aplicaciones.
4	Electroforesis capilar Objetivo: El alumno conocerá la teoría en la que se sustenta el análisis por electroforesis capilar; así como sus principales aplicaciones para realizar análisis cualitativo y cuantitativo. Conocerá también las principales partes de los instrumentos así como su manejo y funcionamiento. Aplicará en el laboratorio los conocimientos adquiridos. Tiempo: 6 hrs.	4.1 Introducción y fundamentos de operación. 4.2 Descripción y operación del sistema. 4.3 Tipos de electroforesis capilar: de zona, en gel, micelar y otras variantes. 4.4 Tipos de capilares. 4.5 Tipos de detectores. 4.6 Sistemas acoplados. 4.7 Aplicaciones.

UNIDAD	TEMAS	SUBTEMAS
5	Medición del color Objetivo: El alumno conocerá la teoría en la que se sustenta el análisis directo instrumental del color de los objetos y productos; así como sus principales aplicaciones. Conocerá también las principales partes de los instrumentos así como su manejo y funcionamiento. Aplicará en el laboratorio los conocimientos adquiridos. Tiempo: 5 hrs.	5.1 Conceptos fundamentales sobre el color y su importancia. 5.2 Tono, pureza y luminosidad, relación. 5.3 Principales sistemas utilizados para medir instrumentalmente el color: sistema triparamétrico, sistema CIE L*, a*, b*; Sistema Munsell. Relación con el espectro del color. 5.4 Correlación entre la medición instrumental de color y su evaluación sensorial.
6	Medición instrumental de olor y sabor Objetivo: El alumno conocerá los instrumentos recientemente desarrollados para el análisis de compuestos responsables del olor y sabor de alimentos y otros productos. Tiempo: 3 hrs.	6.1 Conceptos fundamentales sobre el olor y su importancia. 6.2 Ventajas y beneficios. 6.3 Nariz electrónica. Fundamentos de operación y diseño. 6.4 Descripción del sistema. 6.5 Calibración y operación del sistema. 6.6 Aplicaciones. 6.7 Lengua electrónica. Fundamentos de operación y diseño. 6.8 Descripción del sistema. 6.9 Calibración y operación del sistema. 6.10 Aplicaciones.

7	Análisis utilizando espectrometría de Infrarrojo Cercano (NIR) Objetivo: El alumno conocerá la teoría en la que se sustenta el análisis por infla-rojo cercano, así como sus principales aplicaciones para realizar análisis cualitativo y cuantitativo. Conocerá también las principales partes de los instrumentos así como su manejo y funcionamiento. Aplicará en el laboratorio los conocimientos adquiridos. Tiempo: 4 hrs.	7.1 Ventajas y beneficios. 7.2 Fundamentos de operación y de diseño 7.3 Descripción del sistema. 7.4 Partes del instrumento y su funcionamiento. 7.5 Calibración. 7.6 Aplicaciones.
8	Análisis térmico Objetivo: El alumno conocerá la teoría en la que se sustenta el análisis térmico y sus diferentes modalidades; así como sus principales aplicaciones. Conocerá también las principales partes de los instrumentos así como su manejo y funcionamiento. Tiempo: 3 hrs.	8.1 Fundamentos. 8.2 Operación Análisis térmico diferencial (DTA). 8.3 Calorimetría Diferencial de barrido (DSC). 8.4 Termogravimetría. 8.5 Principales usos y aplicaciones.
9	Otras técnicas instrumentales Objetivo: Tiempo: 6 horas	9.1 Medición mediante la aplicación de ultrasonido. 9.2 Medición de isótopos estables. 9.3 Inmunoensayos. 9.4 Métodos ELISA. 9.5 Microscopía electrónica.

7. Metodología de desarrollo del curso.

El curso se desarrollará combinando la exposición del maestro con el trabajo de los alumnos y trabajo de laboratorio.

8. Sugerencias de evaluación.

La evaluación del alumno será mixta, combinando la participación del estudiante, presentación de trabajos con diversos enfoques y trabajo de laboratorio. Se procurará que los alumnos desarrollen un proyecto relacionado con algún tema o problema de interés.

9. Bibliografía y software de apoyo.

AOAC. “Standard Methods of Analysis”.
BIVITEC. Biblioteca Virtual de los Institutos Tecnológicos.
Farmacopea de Los Estados Unidos Mexicanos
García Segura J.M., J.G. Gavilanes, A. Martínez del Pozo, F. Montero, M. Oñaederra, F. Vivanco. “Técnicas Instrumentales de análisis en Bioquímica”. Edit. Sintes.
Harris, D.C. W.H. Freeman, (1998). "Quantitative Chemical Analysis",
Holme D.J., Peck. H. (1998). “Bioquímica Analítica”.. Edit. Acribia.
J.F. Rubinson y K.A. Rubinson. (2000)."Análisis Instrumental", Prentice Hall.
Miller J.C. y J.N. Miller, (1993). “Estadística para Química Analítica". 2a. edición. Addison-Wesley.
Pecsok y Shields. “Métodos Modernos de Análisis Químicos”. CECSA.
Pomeranz y Meloan. Food Analysis. AVI Edit. USA.
Ramis Ramos Guillermo, García Álvarez-Coque María Cecilia, Quimiometría. Editorial Síntesis (Madrid).
Rubinson J.F., Rubinson K.A. (1999). Química Analítica Contemporánea, Prentice Hall, México.
Rubinson K.A., Rubinson J.F. (2000). Análisis Instrumental. Prentice Hall.
Skoog, D.A., Holler, F.J. y Nieman, T.A., (2001). Principios de Análisis Instrumental, 5a. Edición. McGraw-Hill.
Skoog, D.A., y Leary, J.J. (1994). Análisis Instrumental, 4a. Edición. McGraw-Hill.
Software para Quimiometría y Análisis estadístico.
Software para simulación de los métodos instrumentales contenidos en el programa

10. Actividades propuestas.

Unidad 1. Introducción al análisis instrumental y su importancia.

Objetivo Educacional	Actividades de aprendizaje
El alumno conocerá la importancia del análisis empleando instrumentación avanzada y sus principales aplicaciones. Debatirá los problemas filosóficos y sociales de la ciencia, tecnología e innovación actuales apreciando su importancia en su entorno y contexto profesional y ambiental**.**	• Explicar las diferencias entre los métodos clásicos y los métodos Instrumentales de análisis. • Investigar los conceptos de sensibilidad y límite de detección de un instrumento analítico. • Describir la relación señal ruido en el análisis instrumental. • Explicar los métodos cuantitativos en el análisis instrumental.

Unidad 2. Manejo y preparación de muestras.

Objetivo Educacional	Actividades de aprendizaje
El alumno conocerá la importancia de la preparación de la muestra, así como los métodos más empleados en el análisis instrumental.	• Explicar el manejo y preparación de muestras para la extracción y purificación de analitos problemas para su análisis. • Explicar las diferencias y bondades de los métodos tradicionales de extracción respecto a la microextracción en fase sólida y derivación precolumna y postcolumna. • Ejemplificar y llevar a cabo digestión de matrices con hornos de microondas de laboratorio. • Explicar los métodos utilizados para la extracción de analitos con fluidos supercríticos.

Unidad 3. Métodos cromatográficos instrumentales.

Objetivo Educacional	Actividades de aprendizaje
El alumno conocerá la teoría en la que se sustenta el análisis por cromatografía instrumental, cromatografía de gases y de líquidos de alta resolución; así como sus principales aplicaciones para realizar análisis cualitativo y cuantitativo. Conocerá también las principales partes de los instrumentos así como su manejo y funcionamiento. Aplicará en el laboratorio los conocimientos adquiridos.	• Exposiciones grupales de los principales conceptos aplicables a la cromatografía. • Realización de prácticas de laboratorio mediante el uso de patrones • Investigación documental de los temas a tratar • Realización de visitas industriales a empresas y centros de investigación • Solución de problemas de los temas a tratar • Investigación documental de las partes fundamentales de los cromatografos de gases y de líquidos • Uso de los equipos instrumentales e interpretación de resultados.

Unidad 4. Electroforesis capilar.

Objetivo Educacional	Actividades de aprendizaje
El alumno conocerá la teoría en la que se sustenta el análisis por electroforesis capilar; así como sus principales aplicaciones para realizar análisis cualitativo y cuantitativo. Conocerá también las principales partes de los instrumentos así como su manejo y funcionamiento. Aplicará en el laboratorio los conocimientos adquiridos.	• Exposiciones grupales de los conceptos fundamentales de operación de la electroforesis capilar • Hacer una breve descripción y llevar a cabo prácticas para la operación del sistema • Exponer en clase los tipos de electroforesis capilar: de zona, en gel, micelar y otras variantes • Estudiará los tipos de capilares, detectores así como los sistemas acoplados. • Prácticas de aplicación de la electroforesis capilar en métodos genómicos.

Unidad 5. Medición del color.

Objetivo Educacional	Actividades de aprendizaje
El alumno conocerá la teoría en la que se sustenta el análisis directo instrumental del color de los objetos y productos; así como sus principales aplicaciones. Conocerá también las principales partes de los instrumentos así como su manejo y funcionamiento. Aplicará en el laboratorio los conocimientos adquiridos.	• Explicar los conceptos fundamentales sobre el color y su importancia. • Estudiar los conceptos tono, pureza y luminosidad y su relación. • Comentar en la clase los principales sistemas utilizados para medir instrumentalmente el color: sistema triparamétrico, sistema CIE L*a*b*; Sistema Munsell y su relación con el espectro del color. • Ejemplificar mediante el estudio de artículos científicos la correlación que existe entre la medición instrumental de color y su evaluación sensorial.

Unidad 6. Medición del color.

Objetivo Educacional	Actividades de aprendizaje
El alumno conocerá los instrumentos recientemente desarrollados para el análisis de compuestos responsables del olor y sabor de alimentos y otros productos.	• Exponer los conceptos fundamentales sobre el olor y su importancia, sus ventajas y beneficios para el análisis de calidad y sensorial. • Explicar que es una nariz electrónica y una lengua electrónica, sus fundamentos de operación, diseño y las opciones tecnológicas existentes en el mercado. • Realizar prácticas de calibración y operación de un sistema. • Estudiar a través de información publicada las aplicaciones más comunes.

Unidad 7. Análisis utilizando espectrometría de Infrarrojo Cercano (NIR).

Objetivo Educacional	Actividades de aprendizaje
El alumno conocerá la teoría en la que se sustenta el análisis por infla-rojo cercano, así como sus principales aplicaciones para realizar análisis cualitativo y cuantitativo. Conocerá también las principales partes de los instrumentos así como su manejo y funcionamiento. Aplicará en el laboratorio los conocimientos adquiridos.	• Relacionar cada uno de los siguientes términos con su significado: radiación electromagnética, método óptico, absorción, dispersión, refracción, emisión, fluorescencia, luminiscencia, estado singulete, estado triplete, absorbencia, transmitencia, reflectancia, Ley de Bouguer-Lambert y Beer, absortividad, absortividad molar o coeficiente de extinción molar, espectro de absorción, curva de calibración, fuente de radiación, monocromador, policromador, detector-transductor, cromóforo, auxocromo, analizador de proceso fuera de la línea (off-line), junto a la línea (at-line), sobre la línea (on-line),dentro de la línea (in-line) y no-invasivo . • Desarrollar seminarios sobre los temas: o Detectores-Transductores en Métodos Opticos. o Análisis de mezclas o de multicomponentes o Error Fotométrico o Analizadores de procesos basados en Métodos Opticos.

Unidad 8. Análisis térmico.

Objetivo Educacional	Actividades de aprendizaje
El alumno conocerá la teoría en la que se sustenta el análisis térmico y sus diferentes modalidades; así como sus principales aplicaciones. Conocerá también las principales partes de los instrumentos así como su manejo y funcionamiento.	• Exponer en clase los fundamentos del análisis térmico y sus aplicaciones • Discutir las bases para la operación del análisis térmico diferencial (DTA) • Describir el término Calorimetría Diferencial de barrido (DSC) y los instrumentos (bombas calorimétricas) • Estudiar mediante información científica publicada las aplicaciones de la Termogravimetría • Realizar seminarios para discutir los principales usos y aplicaciones del análisis térmico.

Unidad 9. Otras técnicas instrumentales.

Objetivo Educacional	Actividades de aprendizaje
El alumno conocerá los fundamentos de operación y las principales aplicaciones de otras técnicas instrumentales que se emplean en el estudio y control de alimentos y productos biotecnológicos.	• Realizar seminarios para discutir los principales usos y aplicaciones de los tópicos siguientes: o Medición mediante la aplicación de ultrasonido o Medición de isótopos estables o Inmunoensayos o Métodos ELISA o Microscopía electrónica

11. Nombre y firma del catedrático responsable.

DR. LUIS FERNANDO CUEVAS GLORY

ASIGNATURA: SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN

1. Datos de la asignatura.

Nombre de la asignatura: **SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN I, II y III**. Línea de trabajo: Biotecnología Enzimática y Microbiana. Biotecnología y Recursos Naturales. Conservación y Aprovechamiento Integral de los Alimentos. Tiempo de dedicación del estudiante a las actividades de: DOC: 16, TIS: 20, TPS:100 Horas totales: 136, créditos: 4

DOC: Docencia; **TIS**: Trabajo independiente significativo; **TPS:** Trabajo profesional supervisado

2. Historial de la asignatura.

Fecha revisión / actualización	Participantes	Observaciones, cambios o justificación
Instituto Tecnológico de Mérida Mayo de 2011	Núcleo Básico	

3. Pre-requisitos y co-requisitos.

Asignatura que el alumno cursará durante los tres primeros semestres del programa, no tiene pre-requisitos ni co-requisitos del plan de estudios.

4. Objetivo de la asignatura.

Proporcionar los conocimientos y habilidades necesarias para la presentación de un protocolo de investigación que sustente adecuadamente la realización de una tesis. Así como la evaluación crítica, por parte de un comité tutoral, de los resultados parciales obtenidos durante el desarrollo del trabajo de tesis.

5. Aportación al perfil del graduado.

El estudiante presenta un protocolo de investigación y los avances de su proyecto de tesis, en forma oral y escrita, y participa en actividades académicas programadas para fortalecer su formación como investigador.

6. Metodología de desarrollo del curso.

- El alumno conocerá, analizará y desarrollará los diferentes parámetros y criterios de evaluación de un seminario de anteproyecto durante el seminario I.
- El alumno presentará y defenderá un seminario de avances de trabajo de tesis ante el comité tutoral asignado durante los seminarios II y III.

- El alumno presentará avances de su trabajo de tesis en foros de investigación y reuniones científicas.

7. Sugerencias de evaluación.

- En el seminario I el alumno redactará de un protocolo de investigación. Elaborará una presentación empleando software específico y la presentará en forma oral ante un comité tutoral, que evaluará el desempeño del alumno.
- En los seminarios II y III el alumno redactará un documento donde analizará los resultados parciales obtenidos de su trabajo de tesis. Elaborará una presentación empleando software específico y la presentará en forma oral ante un comité tutoral, que evaluará el desempeño del alumno, así como la pertinencia y validez de los resultados presentados.

8. Bibliografía y Software de apoyo.

- La bibliografía estará definida por el estudio científico que se llevará a cabo.
- Reglamento para la elaboración de tesis de la Maestría en Ciencias de los Alimentos y Biotecnología.
- Software especializado en el análisis estadístico de datos experimentales (Statgraphics, SAS, etc.), el cual será determinado de acuerdo a los experimentos realizados y los resultados obtenidos.
- Software específico para la elaboración de presentaciones (Power Point, Corel Draw, etc.).

ASIGNATURA: TESIS

1. Datos de la asignatura.

Nombre de la asignatura: **TESIS**. Línea de trabajo: Biotecnología Enzimática y Microbiana. Biotecnología y Recursos Naturales. Conservación y Aprovechamiento Integral de los Alimentos. Tiempo de dedicación del estudiante a las actividades de: DOC: 0, TIS: 800, TPS: 0 Horas totales: 800, créditos: 40

DOC: Docencia; **TIS**: Trabajo independiente significativo; **TPS:** Trabajo profesional supervisado

2. Historial de la asignatura.

Fecha revisión / actualización	Participantes	Observaciones, cambios o justificación
Instituto Tecnológico de Mérida Mayo de 2011	Núcleo Básico	

3. Pre-requisitos y co-requisitos.

Asignatura que el alumno cursará durante el cuarto semestre del programa, como pre-requisitos son necesarios los conocimientos y habilidades adquiridas durante los seminarios de investigación I, II y III.

4. Objetivo de la asignatura.

Proporcionar alumno los conocimientos y habilidades necesarios para preparar una disertación escrita en la cual describirá el resultado de un proceso de investigación.

5. Aportación al perfil del graduado.

El desarrollo de una tesis proporciona al alumno las habilidades necesarias para llevar a cabo la generación de conocimiento a través de la investigación y la transferencia de dicho conocimiento por medio del desarrollo y aplicación de nuevas tecnologías.

6. Metodología de desarrollo del curso.

El alumno redactará una tesis en la cual describirá y analizará los resultados obtenidos de un trabajo de investigación.
El alumno presentará de forma oral los resultados del trabajo de tesis.

7. Sugerencias de evaluación.

El alumno redactará un documento donde analizará los resultados obtenidos de su trabajo de tesis. Elaborará una presentación empleando software específico y la presentará en forma oral.
Un jurado constituido por presidente, secretario y vocal evaluará la disertación de la tesis.

ASIGNATURAS OPTATIVAS

ASIGNATURA: ALIMENTOS FUNCIONALES Y NUTRACÉUTICOS.

1. Datos de la asignatura.

Nombre de la asignatura: ALIMENTOS FUNCIONALES Y NUTRACÉUTICOS Línea de trabajo: Biotecnología y Recursos Naturales. Conservación y Aprovechamiento Integral de Alimentos. Tiempo de dedicación del estudiante a las actividades de: DOC: 48, TIS: 60, TPS:-, Horas totales: 108, Créditos: 6

DOC: Docencia; **TIS**: Trabajo independiente significativo; **TPS:** Trabajo profesional supervisado; Créditos.

2. Historial de la asignatura.

Fecha revisión / actualización	Participantes	Observaciones, cambios o justificación
Instituto Tecnológico de Mérida Abril de 2017	Dra. Elizabeth Ortiz Vázquez Dr. Víctor Manuel Moo Huchin	

3. Pre-requisitos y co-requisitos.

Asignatura básica que se recomienda tomar en el segundo semestre, no tiene pre-requisitos ni co-requisitos del plan de estudios.

4. Objetivo de la asignatura.

Proporcionar al alumno los fundamentos teóricos y prácticos para el análisis del impacto de los alimentos funcionales y nutracéuticos sobre la salud de los consumidores.

5. Aportación al perfil del graduado.

El alumno comprenderá y manejará con fluidez las propiedades físicas y químicas que proporcionan funcionalidad biológica a diversos constituyentes e ingredientes de sistemas alimentarios, y comprenderá la influencia de dichos constituyentes e ingredientes en la salud de los consumidores, al ser empleados en sistemas alimentarios con capacidad para prevenir y/o tratar diversas patologías.

6. Contenido temático.

UNIDAD	TEMAS	SUBTEMAS
1	Nutrición y salud Objetivo: Al finalizar la unidad, el alumno comprenderá la relación existente entre la nutrición y la salud. Tiempo: 6 horas.	1.1 Introducción. 1.2 Alimentos y salud. 1.3 Antropología alimentaria. 1.4 Dieta funcional. 1.5 Utilidades funcionales. 1.6 Legislación.
2	Alimentación funcional Objetivo: Al concluir la unidad, el alumno comprenderá el concepto de alimentación funcional, su aplicación y perspectivas futuras. Tiempo: 6 horas.	2.1. Introducción. 2.2. Alimentos funcionales. 2.3. Áreas de aplicación de los alimentos funcionales. 2.4. Perspectivas futuras de uso y aplicación.
3	Alimentos nutracéuticos, suplementos dietéticos y plantas medicinales Objetivo: Al concluir la unidad, el alumno explicará los conceptos de nutracéuticos, suplementos, plantas medicinales y su aplicación. Tiempo: 6 horas.	3.1. Introducción. 3.2. Principios básicos y cualidades de los nutracéuticos. 3.3. Clasificación de los productos nutracéuticos. 3.4. Diferencias entre nutracéuticos, complementos alimenticios y alimentos funcionales. 3.5. Legislación y recomendaciones para el uso general de nutracéuticos. 3.6. Plantas medicinales.
4	Componentes bioactivos Objetivo: Al concluir la unidad, el alumno explicará los conceptos de componentes biactivos presentes en los alimentos y su efecto en el organismo. Tiempo: 6 horas.	4.1. Vitaminas y minerales 4.2. Carotenoides 4.3. Esteroles vegetales 4.4. Compuestos fenólicos/Polifenoles 4.5. Ácido linoleico conjugado 4.6. Glucosinolatos 4.7. Seleno-Compuestos

UNIDAD	TEMAS	SUBTEMAS
5	Alimentos prebióticos Objetivo: Al concluir la unidad, el alumno explicará los conceptos de prebiótico, su dosificación en alimentos y su efecto en el organismo. Tiempo: 6 horas	5.1. Introducción. 5.2. Funciones de la microbiota. 5.3. Funciones metabólicas, de protección y tróficas. 5.4. Relación entre el organismo y la microbiota. 5.5. Alimentos prebióticos. 5.6. Prebióticos en la prevención de infecciones, en la inmunomodulación, en el tratamiento de cáncer colorrectal.
6	Probióticos Objetivo: Al terminar la unidad, el alumno explicará los conceptos de probiótico, su dosificación en alimentos y su efecto en el organismo. Tiempo: 6 horas.	6.1. Introducción. 6.2. Bacterias lácticas con efectos probióticos. 6.3. Viabilidad de las bacterias lácticas. 6.4. Prevención y tratamiento de infecciones gastrointestinales. 6.5. Prevención de infecciones sistémicas por translocación bacteriana, de enfermedades intestinales inflamatorias, de patologías asociadas al tránsito intestinal. 6.6. Tratamiento de intolerancia o mala absorción de lactosa. 6.7. Control de niveles de colesterol.
7	Fibra Objetivo: Al terminar la unidad, el estudiante identificará los principales efectos en el organismo de los componentes fibrosos de los alimentos. Tiempo: 6 horas.	7.1. Introducción. 7.2. Tipos de fibra y composición química. 7.3. Solubilidad y capacidad de fermentación. 7.4. Acciones fisiológicas, mantenimiento de la homeostasis intestinal. 7.5. Control de la obesidad y acción hipocolesterolemiante. 7.6. Modulación del metabolismo de la glucosa. 7.7. Efectos beneficiosos de la fibra en las patologías intestinales.

UNIDAD	TEMAS	SUBTEMAS
8	Alimentos transgénicos con actividad funcional Objetivo: Al terminar la unidad, el estudiante identificará el concepto de alimento transgénico y su relación con la alimentación funcional. Tiempo: 6 horas.	8.1. Introducción. 8.2. Incremento del contenido en vitaminas. 8.3. Alimentos con mayor biodisponibilidad de hierro o fósforo. 8.4. Incremento de flavonoides. 8.5. Mejora de aceites vegetales por ingeniería genética. 8.6. Plantas con mejor contenido proteico. 8.7. Leche transgénica. 8.8. Otros alimentos transgénicos con interés funcional. 8.9. La comercialización de los alimentos transgénicos funcionales.

7. Metodología de desarrollo del curso.

Conferencia, preguntas intercaladas, elaboración de resúmenes, discusión en grupo, estudios de caso a nivel laboratorio, trabajo en grupos pequeños y resolución de problemas.

8. Sugerencias de evaluación.

La evaluación del alumno será mixta, combinando la participación del estudiante, presentación de trabajos con diversos enfoques y trabajo de laboratorio. Se procurará que los alumnos desarrollen un proyecto relacionado con algún tema o problema de interés.

9. Bibliografía y software de apoyo.

Badui, S.D. (2006). Química de los Alimentos. Editorial Addison Wesley Longman de México. México.

Barberá-Mateos, J.M. y marcos, A. Alimentos funcionales: Aproximación a una nueva alimentación. Dirección General de Salud pública y Alimentación. España. ISB: 978-84-690-9493-8.

Berlitz, H.D., Grosch W., Schieberle P. (2009). Food Chemistry, 4th edition, Edit Springer, New York, USA.

Damodaran S., Parkin K.L., Fennema O.R. (2008). Fennema's Food Chemistry, 4th edition, CRC Press, USA

Juarez, M., Olano, A., Morais, F. (2006). Alimentos funcionales. Fundación Española para la ciencia y la Tecnología. Rumagraf, S.A. madris, España. ISBN: 84-689-4204-9.

10. Actividades propuestas.

Unidad 1. Nutrición y salud.

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje
Al finalizar la unidad, el alumno comprenderá la relación existente entre la nutrición y la salud.	• Describir los conceptos de antropología alimentaria y de dieta funcional, así como su relación con la prevalencia de diversas patologías. • Explicar los fundamentos de las utilidades funcionales de algunos componentes presentes en los alimentos. • Investigar la legislación asociada a la regulación de la producción y venta de alimentos funcionales.

Unidad 2. Alimentación funcional.

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje
Objetivo: Al concluir la unidad, el alumno comprenderá el concepto de alimentación funcional, su aplicación y perspectivas futuras.	• Explicar el concepto, proceso de elaboración y validación de los alimentos funcionales. • Describir las principales áreas de aplicación de los alimentos funcionales. • Investigar las perspectivas futuras de uso y aplicación de los alimentos funcionales.

Unidad 3. Alimentos nutracéuticos, suplementos dietéticos y plantas medicinales.

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje
El alumno explicará los conceptos de nutracéuticos, suplementos, plantas medicinales y su aplicación.	• Explicar los principios básicos y cualidades de los nutracéuticos. • Definir la clasificación de los productos nutracéuticos. • Explicar las diferencias entre nutracéuticos, complementos alimenticios y alimentos funcionales. • Investigar la legislación y recomendaciones para el uso general de nutracéuticos y plantas medicinales.

Unidad 4. Componentes bioactivos.

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje
Al concluir la unidad, el alumno explicará los conceptos de componentes biactivos presentes en los alimentos y su efecto en el organismo.	• Explicar y definir la bioactividad de vitaminas y minerales. • Explicar y definir la actividad asociada al consumo de carotenoides, esteroles vegetales y compuestos fenólicos/Polifenoles • Explicar y definir los efectos del ácido linoleico, los glucosinolatos y los seleno-compuestos.

Unidad 5. Alimentos prebióticos.

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje
Al concluir la unidad, el alumno explicará los conceptos de prebiótico, su dosificación en alimentos y su efecto en el organismo.	• Explicar las principales funciones de la microbiota. • Definir las funciones metabólicas, de protección y tróficas. • Explicar la relación entre el organismo y la microbiota. • Investigar la composición y beneficios de los alimentos prebióticos. • Definir el papel de los prebióticos en la prevención de infecciones, en la inmunomodulación, en el tratamiento de cáncer colorrectal.

Unidad 6. Probióticos.

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje
Al terminar la unidad, el alumno explicará los conceptos de probiótico, su dosificación en alimentos y su efecto en el organismo.	• Explicar el efecto probiótico y la viabilidad de las bacterias lácticas con efectos probióticos. • Explicar el efecto prevención y de tratamiento de infecciones gastrointestinales. • Explicar el efecto preventivo sobre las infecciones sistémicas por translocación bacteriana, sobre las enfermedades intestinales inflamatorias y sobre las patologías asociadas al tránsito intestinal. • Investigar el uso de probióticos sobre el tratamiento de intolerancia o mala absorción de lactosa y sobre el control de niveles de colesterol.

Unidad 7. Fibra.

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje
Al terminar la unidad, el estudiante identificará los principales efectos en el organismo de los componentes fibrosos de los alimentos.	• Definir los diferentes tipos de fibra y su composición química. • Explicar los conceptos de solubilidad y capacidad de fermentación de las fracciones fibrosas de los alimentos. • Explicar las acciones fisiológicas, mantenimiento de la homeostasis intestinal. • Explicar la capacidad de la fibra para controlar la obesidad y reducir los niveles de colesterol. • Explicar la modulación del metabolismo de la glucosa por parte de las fracciones fibrosas de los alimentos. • Investigar los efectos beneficiosos de la fibra en las patologías intestinales.

Unidad 8. Alimentos transgénicos con actividad funcional.

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje
Al terminar la unidad, el estudiante identificará el concepto de alimento transgénico y su relación con la alimentación funcional.	• Explicar la relación entre la modificación genética de un alimento y el incremento de su efecto funcional. • Describir la modificación genética para incrementar el contenido en vitaminas y la mayor biodisponibilidad de minerales. • Describir la modificación genética para incrementar el contenido de flavonoides y mejorar los aceites vegetales. • Investigar el uso de ingeniería genética para mejorar el contenido proteico de plantas y la generación de leche transgénica. • Investigar la legislación asociada a la comercialización de alimentos transgénicos funcionales.

11. Nombre y firma del catedrático responsable.

DRA. ELIZABETH ORTIZ VÁZQUEZ

ASIGNATURA: BIOLOGÍA MOLECULAR.

1. Datos de la asignatura.

Nombre de la asignatura: BIOLOGIA MOLECULAR. Línea de trabajo: Biotecnología Enzimática y Microbiana. Biotecnología y Recursos Naturales. Tiempo de dedicación del estudiante a las actividades de: DOC: 48, TIS: 60, TPS:-, Horas totales: 108, Créditos: 6

DOC: Docencia; **TIS**: Trabajo independiente significativo; **TPS:** Trabajo profesional supervisado

2. Historial de la asignatura.

Fecha revisión / actualización	Participantes	Observaciones, cambios o justificación
Instituto Tecnológico de Mérida Mayo de 2016	Dra. Sara E. Solís Pereira Dra. Wendy Ancona Escalante	Análisis y conformación de la asignatura

3. Pre-requisitos y co-requisitos.

Asignatura Básica que se recomienda tomar en el primer semestre, no tiene pre-requisitos ni co-requisitos del plan de estudios.

4. Objetivo de la asignatura.

Proporcionar al alumno los conceptos, teorías y perspectivas que le permitan comprender la estructura y función de los ácidos nucleicos en los sistemas biológicos, así como los mecanismos bioquímicos que regulan el mantenimiento, la expresión y la evolución de los genomas procarióticos y eucarióticos.

5. Aportación al perfil del graduado.

La materia contribuye a la conformación de una actitud crítica y responsable del egresado, ante los conocimientos de las funciones del sistema biológico. Le ayudará al planteamiento de problemas durante el proceso de generación y aplicación del conocimiento científico y de innovaciones tecnológicas, lo que estará estrechamente relacionado con el desempeño de su vida profesional. Específicamente el curso coadyuvará a contextualizar el proceso de generación y aplicación del conocimiento científico y tecnológico en el área molecular, conforma una cultura que favorece la participación y discusión sobre diferentes enfoques. También favorecerá el empleo de los conocimientos adquiridos en proyectos de investigación científica y tecnológica.

6. Contenido temático.

UNIDAD	TEMAS	SUBTEMAS
1	Introducción al estudio de los ácidos nucleicos. Objetivo: Describir los componentes moleculares involucrados en la información genética y sus funciones. Tiempo: 4 hrs.	1.1 El ADN como portador de la información Genética. 1.2 Estructura del ADN. 1.3 Estructura y función de los ARNs
2	Procesos fundamentales de la biología molecular Objetivo: Analizar críticamente los procesos fundamentales de la biología molecular para entender el funcionamiento de toda la maquinaria que implica el flujo de la información genética. Tiempo: 10 hrs.	2.1. Replicación. 2.2. Transcripción 2.3. Traducción
3	Regulación de la expresión genética. Objetivo: El alumno reconocerá los diferentes niveles de coordinación en la síntesis de proteínas en procariotas y eucariotas. Tiempo; 10 hrs	3.1. Regulación en procariotas 3.2. Regulación en eucariotas
4	Mutación y recombinación Objetivo: Conocer los procesos moleculares para modificar el ADN a través de la mutación y la recombinación. Tiempo: 10 hrs	4.1. Mutágenos y mecanismos de acción 4.2. Reversión de la mutación 4.3. Mecanismos de recombinación
5	Manipulación "*in vitro*" del ADN Objetivo: el alumno explicará los principios básicos de la construcción in vitro de moléculas de ADN recombinante Tiempo: 14 hrs	5.1. Enzimas 5.2. Vehículos moleculares 5.3. Clonación 5.4. Transformación 5.4. Selección de células transformadas 5.5. Bancos de genes

7. Metodología de desarrollo del curso.

Se impartirán clases por el maestro y los alumnos presentarán seminarios de los temas relacionados con la signatura, lo cual permitirá analizar y comprender los procesos moleculares. Realizarán tareas escritas relacionadas con los diferentes temas de la asignatura. Analizarán y discutirán artículos de investigación.

8. Sugerencias de evaluación.

La evaluación del alumno será mixta, combinando la participación del estudiante, presentación de trabajos con diversos enfoques. Los alumnos desarrollarán un proyecto relacionado con algún tema o problema de interés.

9. Bibliografía y Software de apoyo.

Balbás Paulina. (2002). De la Biología Molecular a la Biotecnología. Editorial Trillas.
Bruce Alberts. Alexander Johnson, Julian Lewis, Martin Raff. 5a. Ed. (2007). Biología Molecular de la Célula. Editorial Omega
Lewin Benjamin, Joceliyn E. Krebs, Elliot S. Goldstein, Stephen T. Kilpatrick. (2009). Lewin's Essential Genes. Editorial. Jones & Bartlet publishers.
Smith A. (2006). Biotecnología. Editorial Acribia.
Watson, Baker, Bell, Gann, Levine (2006). Biología molecular del gen Editorial Panamericana.

10. Actividades propuestas.

Unidad 1. Estructura y función de los ácidos nucleicos.

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje
El alumno aprenderá las estructuras y propiedades de los ácidos nucleicos. Podrá diferenciar y describir las funciones de los mismos.	• Explicar las diferencias químicas y estructurales de los ácidos nucleicos. • Investigar los principios de métodos para la extracción y cuantificación de ADN. • Distinguir y describir las funciones de los ácidos nucleicos

Unidad 2. Procesos fundamentales de la biología molecular

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje
El alumno establecerá las diferencias del proceso de replicación y podrá enumerar las diferencias entre los transcritos de células procariotas y eucariotas. Reconocerá las secuencias señales involucradas en el proceso de transcripción y traducción.	• Exposiciones grupales de la replicación, transcripción y traducción de porcariotas y eucariotas • Reconocer las secuencias involucradas en los procesos • Solución de porblemas de los temas de estudio

	• Investigar sobre las modificaciones postranscripcionales y postraduccionales en eucariotas

Unidad 3. Regulación de la expresión genética

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje
El alumno reconocerá los niveles de coordinación de las células para limitar y estimular la síntesis de proteínas en procariotas y eucariotas. Podrá explicar la organización y funcionamiento. Analizará la complejidad de los sistemas de control en eucariotas.	• Exposiciones individuales sobre los modelos de regulación catabólicos y anabólicos de procariotas • Discusión grupal de los diferentes niveles de regulación transcripcional, postranscripcional, traduccional y postraduccional en eucariotas. • Investigar y discutir en clase sobre la regulación a nivel de la cromatina y los alcances de los estudios de la epigenética.

Unidad 4. Mutación y recombinación genética

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje
El alumno describirá los procesos principales de la mutación del ADN y la reparación de los daños al mismo. Comprenderá la relevancia del proceso de recombinación genética.	• Describir algunos de los procesos principales que ocasionan la mutación del ADN y la reparación que le ocurre al mismo. • Investigar y discutir en clase los mecanismos de recombinación de ADN. • Diferencias los métodos para inducir la recombinación genética. • Revisión y análisis de artículos de investigación.

Unidad 5. Manipulación "*in vitro*" del ADN

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje
El alumno conocerá los principios los métodos moleculares y las herramientas para la construcción *in vitro* de ADN recombinante. Explicará la importancia y los principios básicos de la construcción de bancos de genes.	• Describir y diferenciar las enzimas nucleasas. • Establecer la diferencia de plásmidos y virus como vectores de clonación. • Investigar y discutir en clase los aspectos indispensables para el establecimiento de técnicas de clonación, transformación, selección y detección de clonas. • Exposiciones individuales de artículos de investigación en diferentes áreas de la biotecnología molecular.

10. Nombre y firma del catedrático responsable.

DRA. SARA ELENA SOLÍS PEREIRA

ASIGNATURA: BIOTECNOLOGÍA INDUSTRIAL.

1. Datos de la asignatura.

Nombre de la asignatura: BIOTECNOLOGÍA INDUSTRIAL. Línea de trabajo: Biotecnología Enzimática y Microbiana. Biotecnología y Recursos Naturales. Tiempo de dedicación del estudiante a las actividades de: DOC: 48, TIS: 60, TPS:-, Horas totales: 108, Créditos: 6

DOC: Docencia; **TIS**: Trabajo independiente significativo; **TPS:** Trabajo profesional supervisado; Créditos.

2. Historial de la asignatura.

Fecha revisión / actualización	Participantes	Observaciones, cambios o justificación
Instituto Tecnológico de Mérida Mayo de 2011	Dra. Elizabeth Ortiz Vázquez Dr. Luis Cuevas Glory	

3. Pre-requisitos y co-requisitos.

Asignatura básica que se recomienda tomar en el segundo semestre, no tiene pre-requisitos ni co-requisitos del plan de estudios.

4. Objetivo de la asignatura.

Proporcionar al alumno los fundamentos necesarios para la comprensión de las técnicas utilizadas habitualmente en la biotecnología y su aplicación a nivel industrial.

5. Aportación al perfil del graduado.

El alumno dominará los conceptos y terminología específica de la biotecnología para aplicarlos en actividades de desarrollo tecnológico y la obtención de productos con potencial aplicación en las industrias agropecuarias, alimentarias y farmacéuticas.

6. Contenido temático.

UNIDAD	TEMAS	SUBTEMAS
1	Tecnología del ADN recombinante. Objetivo: Al finalizar la unidad, el alumno comprenderá los fundamentos básicos de la tecnología aplicada a la modificación del ADN. Tiempo: 8 horas.	1.1 Introducción. 1.2 Definición y conceptos de Biotecnología. 1.3 Breve evolución histórica de la Biotecnología. 1.4 Objetivos y ámbitos de aplicación. 1.5 La tecnología del ADN recombinante y la ingeniería genética. 1.6 Clonación y PCR. 1.7 Principales aplicaciones de la Biotecnología en los sectores industriales más importantes.
2	Aplicaciones tradicionales de la biotecnología. Objetivo: Al concluir la unidad, el alumno conocerá las principales aplicaciones tradicionales de la biotecnología. Tiempo: 10 horas.	2.1 Introducción. 2.2 Producción de bebidas alcohólicas. 2.3 Producción de productos de panificación. 2.4 Producción de derivados lácteos. 2.5 Producción de antibióticos.
3	Cultivo celular Objetivo: Al concluir la unidad, el alumno explicará los conceptos básicos del cultivo celular y su aplicación en la biotecnología industrial. Tiempo: 10 horas.	3.1 Disociación celular. 3.2 Cultivos primarios y secundarios. 3.3 Establecimiento de líneas celulares. 3.4 Técnicas de cultivo. 3.5 Congelación y descongelación celular. 3.6 Cultivos histotípicos. 3.7 Técnicas de cultivo de tejidos animales y vegetales. 3.8 Fuentes de microorganismos con interés industrial. 3.9 Aislamiento y criterios de selección. Obtención de microorganismos modificados.

UNIDAD	TEMAS	SUBTEMAS
4	Bioproducción de compuestos químicos. Objetivo: Al concluir la unidad, el alumno comprenderá los conceptos fundamentales relacionados con la producción biotecnológica de compuestos de interés industrial. Tiempo: 10 horas.	4.1 Producción de biomasa. 4.2 Bioproducción de compuestos químicos industriales. 4.3 Bioproducción de combustibles. 4.4 Bioproducción de compuestos de interés alimentario. 4.5 Bioproducción de compuestos para uso médico.
5	Bioeliminación de compuestos tóxicos y biosensores. Objetivo: Al concluir la unidad, el alumno comprenderá los conceptos fundamentales de la Bioeliminación de compuestos tóxicos y la aplicación de biosensores. Tiempo: 10 horas	5.1 Bioeliminación de contaminantes de nitrógeno, azufre y fosforo. 5.2 Bioeliminación de metales. 5.3 Biodegradación de hidrocarburos. 5.4 Biosensores.

7. Metodología de desarrollo del curso.

Conferencia, preguntas intercaladas, elaboración de resúmenes, discusión en grupo, estudios de caso a nivel laboratorio, trabajo en grupos pequeños y resolución de problemas.

8. Sugerencias de evaluación.

La evaluación del alumno será mixta, combinando la participación del estudiante, presentación de trabajos con diversos enfoques y trabajo de laboratorio. Se procurará que los alumnos desarrollen un proyecto relacionado con algún tema o problema de interés.

9. Bibliografía y software de apoyo.

Brown, CM. Y col. (1991) Introducción a la biotecnología. Ed. Acribia, S.A. Zaragoza.
Bu'Lock, J. Y col. (1991) Biotecnología Básica. Ed. Acribia, S.A. Zaragoza.
Jagnow, G y Dawid, W. (1991) Biotecnología: Introducción con experimentos modelo. Ed. Acribia, S.A. Zaragoza.
Serrano M, Piñol T (1991) Biotecnología Vegetal. Síntesis, Madrid.
Trevan, MD y col. (1991) Biotecnología: Los principios biológicos. Ed. Acribia, S.A. Zaragoza.
Wiseman, A. (1991) Principios de biotecnología. Ed. Acribia, S.A. Zaragoza.

10. Actividades propuestas.

Unidad 1. Tecnología del ADN recombinante.

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje
Al finalizar la unidad, el alumno comprenderá los fundamentos básicos de la tecnología aplicada a la modificación del ADN.	• Describir los conceptos de biotecnología y tecnología de ADN recombinante. • Explicar los fundamentos de la clonación y las aplicaciones de la PCR. • Investigar las aplicaciones de la Biotecnología en los sectores industriales más importantes.

Unidad 2. Aplicaciones tradicionales de la biotecnología.

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje
Al concluir la unidad, el alumno conocerá las principales aplicaciones tradicionales de la biotecnología.	• Explicar los procesos de elaboración y principales aplicaciones de la biotransformación de productos para su aplicación en las industrias alimentaria y farmacéutica.

Unidad 3. Cultivo celular.

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje
Al concluir la unidad, el alumno explicará los conceptos básicos del cultivo celular y su aplicación en la biotecnología industrial.	• Explicar los principios básicos de la disociación celular y los tipos de cultivos. • Explicar los procesos para establecer líneas celulares, técnicas de cultivo. • Investigar las fuentes de microorganismos con interés industrial.

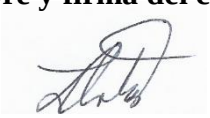
Unidad 4. Bioproducción de compuestos químicos.

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje
Al concluir la unidad, el alumno comprenderá los conceptos fundamentales relacionados con la producción biotecnológica de compuestos de interés industrial.	• Explicar y definir el concepto de producción de biomasa. • Explicar y definir el concepto de bioproducción de compuestos químicos industriales y combustibles. • Explicar y definir el concepto de bioproducción de compuestos de interés alimentario y médico.

Unidad 5. Bioeliminación de compuestos tóxicos y biosensores.

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje
Al concluir la unidad, el alumno comprenderá los conceptos fundamentales de la Bioeliminación de compuestos tóxicos y la aplicación de biosensores.	• Explicar las principales de la bioeliminación. • Comprender los procesos de bioeliminación de contaminantes, metales e hidrocarburos. • Explicar el concepto de biosensores y su potencial aplicación a nivel industrial.

11. Nombre y firma del catedrático responsable.



DRA. ELIZABETH ORTIZ VÁZQUEZ

ASIGNATURA: ENZIMOLOGÍA.

1. Datos de la asignatura.

Nombre de la asignatura: ENZIMOLOGIA. Línea de trabajo: Biotecnología Enzimática y Microbiana. Conservación y Aprovechamiento integral de los Alimentos. Tiempo de dedicación del estudiante a las actividades de: DOC: 48, TIS: 60, TPS:-, Horas totales: 108, Créditos: 6

DOC: Docencia; **TIS**: Trabajo independiente significativo; **TPS:** Trabajo profesional supervisado; Créditos.

2. Historial de la asignatura.

Fecha revisión / actualización	Participantes	Observaciones, cambios o justificación
Instituto Tecnológico de Mérida Mayo de 2011	Dra. Sara Solís Pereira	

3. Pre-requisitos y co-requisitos.

Asignatura optativa, no tiene pre-requisitos ni co-requisitos del plan de estudios.

4. Objetivo de la asignatura.

El objetivo de este curso es que el alumno adquiera conocimientos básicos de la cinética enzimática con el fin de que pueda realizar la caracterización cinética de enzimas obtenidas de diferentes fuentes.

5. Aportación al perfil del graduado.

Al concluir el curso el alumno deberá ser capaz de realizar la caracterización cinética de enzimas de diferentes orígenes y con ello ser capaz de diseñar sistemas de ensayo para la determinación de actividades enzimáticas, establecer las condiciones de uso de las enzimas en procesos industriales, diseñar estrategias para el manejo de las actividades enzimáticas presentes en diferentes ecosistemas entre otras posibilidades de uso de estos catalizadores biológicos.

6. Contenido temático.

UNIDAD	TEMAS	SUBTEMAS
1	Propiedades e importancia de las enzimas. Objetivo: que el alumno visualice la relación existente entre el comportamiento de estos catalizadores y la estructura proteica de los mismos. Tiempo: 6 horas	1.1 Definición y estructura de las enzimas. 1.2 Estructura primaria, secundaria, terciaria y cuaternaria. 1.3 Relación de la estructura con la función y actividad de las enzimas. 1.4 Sitio activo. 1.5 Especificidad. 1.6 Cofactores. 1.7 Grupos prostéticos. 1.8 Desnaturalización. 1.9 Cambios de entalpía, entropía y energía libre. 1.10 Energía de activación. 1.11 Diagramas de energía y catálisis.
2	Conceptos fundamentales para el estudio de cinética enzimática. Objetivo: que el alumno tenga claro de dónde parte la deducción de las fórmulas que representan el comportamiento de las enzimas Tiempo: 7 horas	2.1 Mecanismo y estequiometria de una reacción. 2.2 Ley de acción de masas y constantes cinéticas. 2.3 Relación de las constantes de equilibrio con la estequiometria y las constantes cinéticas de una reacción. 2.4 Relación entre la constante de equilibrio y la energía libre. 2.5 Orden de reacción, orden cero, primer orden, segundo orden. 2.6 Reacciones de primer orden en serie y reversibles. 2.7 Balance de componentes estacionarios y transitorios.

UNIDAD	TEMAS	SUBTEMAS
3	Cinética enzimática para sistemas que involucran una enzima y un sustrato ambos solubles en agua. Objetivo: que el alumno tenga claro el proceso matemático que se sigue para modelar los procesos que son catalizados por las enzimas. Tiempo: 7 horas	3.1 Ecuaciones que representan una reacción enzimática. 3.2 Curva de progreso de una reacción enzimática. 3.3 Velocidad inicial. 3.4 Mecanismos de interacción enzima-sustrato y enzima-producto. 3.5 Saturación por sustrato: cambio de primer orden a orden cero. 3.6 Hipótesis del estado casi estacionario. 3.7 Balance de sustrato, enzima y complejo ES. 3.8 Ecuaciones de Henry-Michaelis-Menten. 3.9 Significado de velocidad máxima (Vmax) y constante de afinidad (Km).
4	Métodos usados para graficar datos de cinética enzimática. Objetivo: que el alumno conozca los procedimientos matemáticos que se realizan para determinar con mayor precisión los valores de Vo, Vmax y Km. Tiempo: 7 horas	4.1 Ecuación de regresión de Lineweaver-Burk (1/Vo vs 1/[S]). 4.2 Ecuación de regresión de Hanes-Wolf ([S])./Vo vs [S]). 4.3 Ecuación de regresión de Wolf-Augustinsson-Hoffstee (Vo vs Vo//[S]). 4.4 Ecuación de Eadie-Scatchard (Vo/[S] vs Vo).
5	Parámetros que afectan la actividad de las enzimas. Objetivo: que el alumno tenga claro el efecto que tienen sobre la estructura química de las enzimas y en consecuencia sobre su actividad, las condiciones de uso de las mismas. Tiempo: 7 horas	5.1 Efecto del pH. 5.2 Efecto de la temperatura sobre la actividad enzimática. 5.3 Efecto de la temperatura sobre la estabilidad de las enzimas. 5.4 Ecuación de Arrhenius. 5.5 Efecto de la fuerza iónica: Salting in y salting out. 5.6 Efecto de la constante dieléctrica.

UNIDAD	TEMAS	SUBTEMAS
6	Inhibición de la actividad enzimática. Objetivo: que el alumno conozca los procedimientos a los que se puede recurrir para determinar que compuesto puede inhibir la actividad de una enzima así como determinar el tipo de inhibición que se está presentando. Tiempo: 7 horas	6.1 Definición del termino inhibición. 6.2 Significado fisiológico y fisicoquímico de la inhibición. 6.3 Modelos de inhibición por sustrato y por producto. 6.4 Modelo y grafica de Hill. 6.5 Interpretación del número de Hill y de la constante de inhibición. 6.6 Tipos de inhibición de la actividad enzimática. 6.7 Inhibición competitiva. 6.8 Inhibición no competitiva. 6.9 Inhibición acompetitiva. 6.10 Inhibición irreversible. 6.11 Inhibición mixta.
7	Inmovilización de enzimas. Objetivo: Que el alumno conozca los procedimientos a los que puede recurrir para reusar las enzimas. Tiempo: 7 horas	7.1 Concepto de inmovilización. 7.2 Ventajas de las enzimas inmovilizadas. 7.3 Métodos de inmovilización. 7.4 Adsorción. 7.5 Atrapamiento. 7.6 Microencapsulación. 7.7 Entrecruzamiento. 7.8 Adsorción y entrecruzamiento. 7.9 Copolimerización. 7.10 Enlace covalente. 7.11 Métodos para evaluar la efectividad de los sistemas de inmovilización.

7. Metodología de desarrollo del curso.

Este curso se desarrollara mediante sesiones teóricas en las que el profesor dará una introducción del tema para que posteriormente el alumno realice un trabajo de investigación bibliográfica y desarrolle el tema para exponerlo en una sesión posterior. Los trabajos que se encargaran a los alumnos estarán orientados a que este adquiera la habilidad para resolver problemas.

8. Sugerencias de evaluación.

Participación en clase.
Trabajo de investigación bibliográfica, discusión de artículos científicos
Examen de cada unidad.

9. Bibliografía y software de apoyo.

Segel, I.H. Enzyme kinetics: Behavior and analysis of rapid equilibrium and steady state enzyme systems. ISBN 0-471-77425-1. Wiley-Intersciences.
Segel, I.H. Biochemical calculations: how to solve mathematical problems in general biochemistry. ISBN 0-471-77421-9. John Wiley and Sons.
Purich, D.L. Contemporary enzyme kinetics and mechanism. ISBN 0-12-568050-3. Academic Press, Inc.
Fersht, A. Estructura y mecanismo de los enzimas. ISBN 84-291-7159-2. Editorial Reverté, S.A.
Crhistensen H.N and Palmer, G.A. Enzyme Kinetics: a learning program for students of the biological and medical sciences. ISBN 0-7216-2591-6. W.B.
Saunders &Co. Prado- Barragan L. A. et.al. Avances en Purificación y aplicación de enzimas en biotecnología. ISBN 970-654-489-5. Universidad Autónoma Metropolitana-Unidad Iztapalapa.

10. Actividades propuestas.

Unidad 1. Propiedades e importancia de las enzimas.

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje
Que el alumno visualice la relación existente entre el comportamiento de estos catalizadores y la estructura proteica de los mismos.	• Explicar la importancia de la estructura de las proteínas en relación con su actividad catalítica. • Describir los fundamentos termodinámicos relacionados con la actividad enzimática.

Unidad 2. Conceptos fundamentales para el estudio de cinética enzimática.

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje
Que el alumno tenga claro de dónde parte la deducción de las fórmulas que representan el comportamiento de las enzimas.	• Explicar los conceptos de estequiometria y constantes de equilibrio en relación con la cinética enzimática. • Establecer los principios termodinámicos de las contantes de equilibrio y su relación con el orden de las reacciones y el balance de materia.

Unidad 3. Cinética enzimática para sistemas que involucran una enzima y un sustrato ambos solubles en agua.

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje
Que el alumno tenga claro el proceso matemático que se sigue para modelar los	• Definir las ecuaciones que permiten describir las reacciones enzimáticas. • Establecer los mecanismos asociados a la interacción de la enzima con el sustrato.

procesos que son catalizados por las enzimas.	

Unidad 4. Métodos usados para graficar datos de cinética enzimática.

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje
Que el alumno conozca los procedimientos matemáticos que se realizan para determinar con mayor precisión los valores de Vo, Vmax y Km.	• Explicar los principales métodos gráficos empleados para describir las reacciones enzimáticas. • Resolución de problemas.

Unidad 5. Parámetros que afectan la actividad de las enzimas.

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje
Que el alumno tenga claro el efecto que tienen sobre la estructura química de las enzimas y en consecuencia sobre su actividad, las condiciones de uso de las mismas.	• Describir los principales parámetros relacionados a la actividad catalítica de las enzimas.

Unidad 6. Inhibición de la actividad enzimática.

Objetivo educacional	Actividades de Aprendizaje
Que el alumno conozca los procedimientos a los que se puede recurrir para determinar que compuesto puede inhibir la actividad de una enzima así como determinar el tipo de inhibición que se está presentando.	• Explicar los conceptos fundamentales relacionados con los mecanismos de inhibición de la actividad catalítica. • Describir los principales mecanismos de inhibición enzimática.

Unidad 7. Inmovilización de enzimas.

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje

Que el alumno conozca los procedimientos a los que puede recurrir para reusar las enzimas.	• Explicar el concepto de inmovilización enzimática y sus ventajas aplicativas. • Describir los principales métodos de inmovilización y su efectividad como procesos.

11. Nombre y firma del catedrático responsable.

DRA. SARA ELENA SOLÍS PEREIRA

ASIGNATURA: EVALUACIÓN SENSORIAL.

1. Datos de la asignatura.

Nombre de la asignatura: EVALUACION SENSORIAL Línea de trabajo: Conservación y Aprovechamiento Integral de Alimentos. Tiempo de dedicación del estudiante a las actividades de: DOC: 48, TIS: 60, TPS:-, Horas totales: 108, Créditos: 6

DOC: Docencia; **TIS**: Trabajo independiente significativo; **TPS:** Trabajo profesional supervisado; Créditos.

2. Historial de la asignatura.

Fecha revisión / actualización	Participantes	Observaciones, cambios o justificación
Instituto Tecnológico de Mérida Mayo de 2011	Dr. Enrique Sauri Duch Dr. Víctor Manuel Toledo López	

3. Pre-requisitos y co-requisitos.

Asignatura optativa, se sugiere tener como pre-requisito un curso de estadística inferencial o equivalente de licenciatura o el curso de Estadística Experimental de la maestría.

4. Objetivo de la asignatura.

Proporcionar al alumno los conceptos, teorías y métodos de evaluación sensorial que le permitan diseñar, realizar y analizar estudios de aceptación de consumidores y de panel de laboratorio acordes a los requerimientos de un proyecto industrial, comercial o de investigación.

5. Aportación al perfil del graduado.

El aprendizaje adquirido en este curso contribuirá a que el graduado sea capaz de llevar los proyectos de investigación que desarrolle en el área de alimentos hasta la evaluación por el consumidor, de manera que la tecnología quede en situación de ser transferida al sector productivo.

6. Contenido temático.

UNIDAD	TEMAS	SUBTEMAS
1	Introducción a la evaluación sensorial. Objetivo: El alumno conocerá los conceptos básicos de la evaluación sensorial y ubicará esta especialidad dentro del contexto de la ciencia y la tecnología. Tiempo: 8 horas	1.1. Los órganos de los sentidos. 1.2. Sensación y percepción. 1.3. Mediciones objetivas y evaluaciones sensoriales. 1.4. Usos de la evaluación sensorial. 1.5. Clasificación de las pruebas sensoriales. 1.6. El laboratorio de Evaluación sensorial.
2	Pruebas discriminativas. Objetivo: El alumno aplicará y analizará pruebas de diferencia y de preferencia. Tiempo: 8 horas	2.1. Comparación pareada. 2.2. Dúo-trío. 2.3. Triángulo. 2.4. Análisis estadístico clásico. 2.5. Pruebas de Preferencia.
3	Nueva Teoría de las pruebas de diferencia. Objetivo: El alumno comprenderá los modelos thurstonianos y su aplicación a las pruebas de diferencia. Tiempo: 8 horas	3.1. Teoría de detección de señales 3.2. Modelos Thurstonianos. 3.3. Determinación de d' 3.4. Determinación de R 3.5. Usos de las pruebas de diferencia.
4	Medición de umbrales. Objetivo: El alumno adquirirá la habilidad de determinar umbrales individuales y grupales. Tiempo: 8 horas	4.1. Umbrales de sensación 4.2. Umbrales de diferencia 4.3. Métodos de determinación.
5	Uso de escalas en la evaluación de atributos sensoriales. Objetivo: El alumno aplicará adecuadamente las escalas para evaluar atributos sensoriales por medio de un panel de catado. Tiempo: 8 horas	5.1 Tipos de Escalas numéricas. 5.2 Las leyes de la psicofísica. 5.3 Ordenamiento y escalamiento. 5.4 Escalas hedónicas. 5.5 Uso y abuso de las escalas en evaluación sensorial.
6	Aplicaciones prácticas de la evaluación sensorial. Objetivo: El alumno aplicará el método adecuado de evaluación sensorial en diferentes situaciones. Tiempo: 8 horas	6.1. Métodos de perfiles sensoriales. 6.2. Selección y entrenamiento de catadores. 6.3. Evaluación tiempo-intensidad. 6.4. Mapas de consumidores. 6.5. Optimización de productos

7. Metodología de desarrollo del curso.

Se entregarán guías de estudio individual al principio de cada unidad, que especificarán objetivos, lecturas y ejercicios recomendados para alcanzar estos objetivos. Para alcanzar otros objetivos de aprendizaje más elevados se propondrán trabajos de equipo y proyectos individuales en algunas unidades. Se elaborarán guías también en estos casos para especificar objetivos y productos que los estudiantes entregarán. También se utilizará la exposición y la discusión en grupo de trabajos.

8. Sugerencias de evaluación.

A través de ensayos de reacción sobre las actividades propuestas en las guías de estudio por unidad. Elaboración de reportes sobre los trabajos grupales y proyectos individuales.

9. Bibliografía y software de apoyo.

O'Mahony M. 2001. Manual of Lecture Notes for Foof Sensory Science. University of California, Davies, CA.
Piggott J.R. 1997. Statistical Procedures in Food Research. Elsevier. London.
Rivas Ruiz I.R. 2001. Evaluación de la Dimensión Temporal de la Percepción del Dulzor. Tesis Doctoral. Universidad Politécnica de Valencia.
Sensetools. Compusense.
Fivesenses. Compusense.

10. Actividades propuestas.

Unidad 1. Introducción a la evaluación sensorial.

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje
El alumno conocerá los conceptos básicos de la evaluación sensorial y ubicará esta especialidad dentro del contexto de la ciencia y la tecnología.	• Explicar la sensación y percepción de los órganos de los sentidos. • Explicar las mediciones objetivas y subjetivas, así como la utilización de las pruebas sensoriales. • Explicar la clasificación de las pruebas sensoriales y cómo se conforma un laboratorio de evaluación sensorial.

Unidad 2. Pruebas discriminativas.

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje
El alumno aplicará y analizará pruebas de diferencia y de preferencia.	• Explicar las diversas pruebas discriminativas aplicadas en la evaluación sensorial. • Realizar un ensayo para aplicaciones de dichas pruebas.

Unidad 3. Nueva teoría de las pruebas de diferencia.

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje
El alumno comprenderá los modelos thurstonianos y su aplicación a las pruebas de diferencia.	• Explicar la teoría de detección de señales y los modelos thurstonianos. • Explicar los usos de las pruebas de diferencia.

Unidad 4. Medición de umbrales.

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje
El alumno adquirirá la habilidad de determinar umbrales individuales y grupales.	• Explicar en qué consiste la detección de los diferentes umbrales. • Realizar ensayos de detección de umbrales.

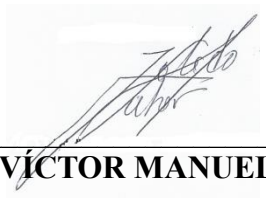
Unidad 5. Uso de escalas en la evaluación de atributos sensoriales.

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje
El alumno aplicará adecuadamente las escalas para evaluar atributos sensoriales por medio de un panel de catado.	• Explicar los tipos de escalas numéricas. • Explicar en qué consisten las pruebas de ordenamiento y escalamiento. • Uso de las diversas escalas en la evaluación sensorial.

Unidad 6. Aplicaciones prácticas de la evaluación sensorial.

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje
El alumno aplicará el método adecuado de evaluación sensorial en diferentes situaciones.	• Explicar los métodos de perfiles sensoriales. • Explicar la manera de seleccionar y entrenar a los catadores.

11. Nombre y firma del catedrático responsable.



DR. VÍCTOR MANUEL TOLEDO LÓPEZ

ASIGNATURA: INGENIERÍA GENÉTICA.

1. Datos de la asignatura.

Nombre de la asignatura: Ingeniería Genética Línea de trabajo: Biotecnología Enzimática y Microbiana. Biotecnología y Recursos Naturales. Tiempo de dedicación del estudiante a las actividades de: DOC: 48, TIS: 60, TPS:-, Horas totales: 108, Créditos: 6

DOC: Docencia; **TIS**: Trabajo independiente significativo; **TPS:** Trabajo profesional supervisado; Créditos.

2. Historial de la asignatura.

Fecha revisión / actualización	Participantes	Observaciones, cambios o justificación
Instituto Tecnológico de Mérida Mayo de 2016	Dra. Sara Solís Pereira Dra. Elizabeth Ortiz Vázquez	

3. Pre-requisitos y co-requisitos.

Asignatura optativa, no tiene pre-requisitos ni co-requisitos del plan de estudios.

4. Objetivo de la asignatura.

Proporcionar al alumno los elementos necesarios que le permitan adquirir los conocimientos necesarios sobre los métodos utilizados en la tecnología del ADN recombinante, así como sus aplicaciones a las áreas de la Biología animal, vegetal y humana.

5. Aportación al perfil del graduado.

En esta materia se pretende que el egresado conozca la metodología del análisis, manipulación y expresión de ácidos nucleicos con cierta racionalidad, los fundamentos de los diferentes métodos y técnicas, resaltando sus ventajas e inconvenientes y el porqué de los detalles experimentales a fin de que entienda los criterios que llevan a su utilización. También contribuye a la formación de una actitud crítica y responsable en el egresado con respecto a la clonación ya que en el curso se abordarán los aspectos éticos relacionados con la Ingeniería Genética.

6. Contenido temático.

UNIDAD	TEMAS	SUBTEMAS
1	Introducción. Objetivo: El alumno conocerá los aspectos sobresalientes respecto a los inicios de la Ingeniería Genética y además tendrá un panorama general sobre su aplicación práctica. Tiempo: 6 hrs.	1.1 Objetivos y alcance de la Ingeniería Genética. 1.2 Desarrollo de la tecnología del ADN recombinante.
2	Purificación de ADN Objetivo: El alumno examinará los fundamentos teóricos sobre la extracción del ADN y su aplicación en plantas y microorganismos. Tiempo: 10 hrs.	2.1 Fundamentos teóricos. 2.2 Métodos empleados en microorganismos y plantas. 2.3 Métodos generales de análisis de ácidos nucleicos

UNIDAD	TEMAS	SUBTEMAS
3	Herramientas básicas Objetivo: El alumno analizará críticamente las diferentes Herramientas existentes para la manipulación genética en plantas, animales y microorganismos. Tiempo: 20 hrs.	3.1 Clonación: Esquema general. 3.2 Enzimas de restricción. 3.3 Métodos básicos de clonación. 3.4 Vectores de clonación: tipos, estructura y manejo. 3.5 Transformación y transfección. 3.6 Amplificación por la Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR). 3.6.1 Esquema general del método. 3.6.2 Parámetros a tener en cuenta. 3.6.3 Posibilidades y restricciones. 3.6.4 Aplicaciones. 3.7 Hibridación molecular: 3.7.1 Metodologías más usuales. 3.7.2 Factores que afectan a la hibridación. 3.7.3 Sondas: métodos de obtención y de marcaje. 3.8 Secuenciación de ADN. 3.8.1 Fundamentos teóricos. 3.8.2 Metodología básica. 3.8.3 Secuenciación automática. 3.9 Nuevas tecnologías. 3.10 Genotecas: Genotecas genómica y de cADN. Titulación y rastreo.

UNIDAD	TEMAS	SUBTEMAS
4	Aplicaciones de la Ingeniería Genética Objetivo: El alumno conocerá y analizará las diferentes aplicaciones de las herramientas básicas de la Ingeniería Genética. Tiempo: 6 hrs	4.1 Aplicaciones de los microorganismos recombinantes. 4.2 Optimización de la expresión de genes foráneos en *Escherichia coli*. Obtención de proteínas recombinantes en bacterias y en levaduras. 4.3 Transferencia de genes en animales. 4.3.1 Animales transgénicos. 4.3.2 Obtención y aplicaciones. 4.4 Terapia génica. 4.4.1 Aislamiento de genes implicados en enfermedades. 4.4.2 Medicina forense. 4.5 Transferencia de genes en plantas. 4.5.1 Plantas transgénicas. 4.5.2 Resistencia a enfermedades, a insectos y a herbicidas. 4.6 Mejora de la calidad y rendimiento. 4.7 Riesgos ecológicos
5	Aspectos genéticos relacionados con la Ingeniería Genética. Objetivo: El alumno será capaz de examinar los diferentes aspectos éticos, sociales y ecológicos que se relacionan con la manipulación genética. Tiempo: 6 hrs.	5.1 Aspectos éticos y trascendencia social sobre la clonación de genes. 5.2 Debate sobre plantas transgénicas. 5.3 Riesgos ecológicos

7. Metodología de desarrollo del curso.

El curso se desarrollará mediante clases dadas por el maestro y también mediante seminarios de diferentes temas relacionados con la signatura que expondrán los alumnos, lo cual permitirá generar discusión para entender las diferentes aplicaciones de la Ingeniería Genética. Así mismo se contempla la realización de tareas escritas relacionadas con los diferentes temas de la asignatura.

8. Sugerencias de evaluación.

- A través de exámenes escritos sobre los diferentes temas tratados en la asignatura.
- Elaboración de un reporte de una investigación sobre la aplicación de la Ingeniería genética en plantas, animales y microorganismos.
- A través de seminarios sobre los aspectos éticos de la manipulación genética.
- A través de análisis y discusión de artículos de investigación.

9. Bibliografía y software de apoyo.

Adams, M.D., Fields, Ch. y Venter, C. (1994). Automated DNA sequencing and analysis. Academic Press.

Brown, T.A. (2001). Gene cloning and DNA analysis. An introduction. 4ª edición. Ed. Blackwell Science.

Glick, B.R., y Pasternak, J.J. (1994). Molecular Biotechnology. Principles and Applications of Recombinant DNA. ASM Press.

Izquierdo, M**.** (2001). Ingeniería genética y transferencia génica. Ed. Pirámide.

Mertens, T.R. y Hammersmith (1991). Genetics Laboratory Investigations. Prentice Hall.

Perera, J.; Tormo, A. & J.L. García. (2001). Ingeniería genética. Vol.I. Preparación, análisis, manipulación y clonaje de DNA. Ed. Sintesis.

Perera, J.; Tormo, A. & J.L. Garcia. (2001). Ingenieria genetica. Vol.II. Expresion de DNA en sistemas heterólogos. Ed. Sintesis.

Primrose, S.B. Twyman, R.M. y Old, R.W (2001). Principles of gene manipulation. 6ª ed. Blackwell Science.

Sambrook, J., Fritsch, E.F. y Maniatis, T**.** (1992). Molecular cloning. A laboratory manual. Cold Spring Harbor Laboratory Press.

10. Actividades propuestas.

Unidad 1. Introducción.

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje
El alumno conocerá los aspectos sobresalientes respecto a los inicios de la Ingeniería Genética y además tendrá un panorama general sobre su aplicación práctica.	• Definir el concepto de ingeniería genética y su relación con la tecnología del ADN recombinante.

Unidad 2. Purificación de ADN.

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje
El alumno examinará los fundamentos teóricos sobre la extracción del	• Definir los principales fundamentos teóricos relacionados con la purificación de ADN. • Explicar los principales métodos empleados para la extracción de ADN a partir de microorganismos y

ADN y su aplicación en plantas y microorganismos.	material vegetal. • Explicar lo métodos más empleados en el análisis de ácidos nucleicos.

Unidad 3. Herramientas básicas.

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje
El alumno analizará críticamente las diferentes Herramientas existentes para la manipulación genética en plantas, animales y microorganismos.	• Definir los conceptos de clonación, enzimas de restricción y lo métodos básicos de clonación. • Explicar el método de amplificación por PCR y su aplicación. • Explicar el método de hibridación molecular y los factores que afectan la hibridación de ADN. • Definir los fundamentos de la secuenciación de ADN.

Unidad 4. Aplicaciones de la ingeniería genética.

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje
El alumno conocerá y analizará las diferentes aplicaciones de las herramientas básicas de la Ingeniería Genética.	• Describir el concepto de expresión de genes en microorganismos recombinantes. • Describir el concepto de transferencia de genes en organismos animales. • Explicar el concepto y aplicaciones de la terapia genética. • Describir el concepto de transferencia de genes en organismos vegetales.

Unidad 5. Definir los fundamentos de la secuenciación de ADN.

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje
El alumno será capaz de examinar los diferentes aspectos éticos, sociales y ecológicos que se relacionan con la manipulación genética.	• Describir los aspectos éticos asociados a la trascendencia social de la ingeniería genética. • Debatir los riesgos asociados al empleo de organismos genéticamente modificados.

11. Nombre y firma del catedrático responsable.

DRA. SARA ELENA SOLÍS PEREIRA

ASIGNATURA: MICROBIOLOGÍA DE ALIMENTOS.

1. Datos de la asignatura.

Nombre de la asignatura: MICROBIOLOGÍA DE ALIMENTOS Línea de trabajo: Conservación y Aprovechamiento Integral de Alimentos. Biotecnología y Recursos Naturales. Tiempo de dedicación del estudiante a las actividades de: DOC: 48, TIS: 60, TPS:-, Horas totales: 108, Créditos: 6

DOC: Docencia; **TIS**: Trabajo independiente significativo; **TPS:** Trabajo profesional supervisado; Créditos.

2. Historial de la asignatura.

Fecha revisión / actualización	Participantes	Observaciones, cambios o justificación
Instituto Tecnológico de Mérida Mayo de 2016	Dr. Víctor Manuel Toledo López Dr. Enrique Sauri Duch	Actualización

3. Pre-requisitos y co-requisitos.

Asignatura optativa, no tiene pre-requisitos ni co-requisitos del plan de estudios.

4. Objetivo de la asignatura.

Dar al alumno los conocimientos necesarios para determinar las interacciones entre los alimentos y los microorganismos, así como la influencia de los factores que intervienen en la contaminación microbiana que se presenta en un alimento.

5. Aportación al perfil del graduado.

La materia contribuye a la conformación de una actitud crítica, responsable y propositiva en el egresado relacionada con la aplicación de las bases relacionadas con la Microbiología de Alimentos, lo que fortalecerá su formación en el área correspondiente en su desempeño profesional.

6. Contenido temático.

UNIDAD	TEMAS	SUBTEMAS
1	Introducción. Alimentos y microorganismos Objetivo: El alumno conocerá la importancia de los diferentes tipos de microorganismos y los factores que intervienen para el crecimiento microbiano en un alimento. Tiempo: 8 horas	1.1 Los alimentos como sustrato microbiano. 1.2 Ph. 1.3 Actividad de agua. 1.4 Potencial redox. 1.5 Nutrientes. 1.6 Mohos. 1.7 Levaduras. 1.8 Bacterias. 1.9 Fuentes de contaminación de los alimentos.
2	Fundamentos de la conservación de alimentos. Objetivo: Conocer los principales métodos de conservación de los alimentos. Tiempo: 8 horas	2.1 Asepsia, eliminación microbiana y condiciones anaerobias. 2.2 Conservación mediante el uso de temperaturas altas. 2.3 Conservación mediante el uso de temperaturas bajas. 2.4 Conservación por desecación. 2.5 Conservación por aditivos alimentarios.
3	Contaminación, conservación y alteración de diferentes tipos de alimentos Objetivo: Conocer los diferentes tipos de alimentos susceptibles de contaminación y factores que intervienen para su alteración microbiana. Tiempo: 8 horas	3.1 Cereales y derivados. 3.2 Azúcares y derivados. 3.3 Frutas y hortalizas. 3.4 Carnes y productos cárnicos. 3.5 Pescado y productos marinos. 3.6 Huevos. 3.7 Aves. 3.8 Leche y productos lácteos. 3.9 Productos enlatados. 3.10 Alimentos diversos.
4	Alimentos y enzimas producidos por microorganismos. Objetivo: El alumno conocerá los microorganismos deseables en la producción de alimentos fermentados y su forma de acción. Tiempo: 8 horas.	4.1 Producción de cultivos microbianos para fermentaciones de alimentos (bacterias, mohos y levaduras). 4.2 Fermentaciones de alimentos (pan, vinos, licores, vinagre, lácteos fermentados, sidra, alimentos orientales y otros).

5	Los alimentos en relación con las enfermedades. Objetivo: Conocer los diferentes tipos de microorganismos que pueden originar infecciones o intoxicaciones en el organismo. Tiempo: 8 horas.	5.1.Infecciones e intoxicaciones de origen microbiano (por bacterias, mohos y levaduras).
6	Sanidad, control e inspección de alimentos. Objetivo: El alumno conocerá los controles sanitarios realizados en la industria alimentaria. Tiempo: 8 horas.	6.1. Microbiología y sanidad de las industrias de alimentos. 6.2. Control de los alimentos.

7. Metodología de desarrollo del curso.

Los alumnos harán una revisión de los temas y presentarán a través de seminarios, artículos para establecer una discusión fructífera de los mismos. Se realizarán mesas redondas para discutir los diferentes temas del curso. También se realizarán sesiones de preguntas y resolución de problemas.

8. Sugerencias de evaluación.

- Participación en clase y en mesas redondas organizadas para discutir los temas.
- Presentación de seminarios de artículos relacionados con los temas.
- Análisis microbiológico de un determinado alimento.

9. Bibliografía y software de apoyo.

Bourgeois, C.M., Mescle, J.F. y Zucca J. (1994). Microbiología Alimentaria. Volumen I. Aspectos microbiológicos de la seguridad y calidad alimentaria. Editorial Acribia. Zaragoza (España).
Bourgeois, C.M., y Larpent, J.P. (1995). Microbiología Alimentaria. Volumen II.
Campbell-Platt, G. y Cook, P.E. (1995). Fermented Meats. Ed. Blackie Academic & Proffesional. London. U.K.
Marth, E.H. (1985). Standard Methods for the Examination of Dairy Products. Ed. American Public Health Association. Washington, D.C.
Varnam, A.H. y Sutherland, J.P. (1995). Milk and Milk Products. Technology, Chemistry & Microbiology (Food Products Series I). Ed. Chapman & Hall. U.K.
Varnam, A.H. y Sutherland, J.P. (1995). Meat and Meat Products. Technology, Chemistry & Microbiology (Food Products Series I). Ed. Chapman & Hall. U.K.

10. Actividades propuestas.

Unidad 1. Introducción. Alimentos y microorganismos.

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje
El alumno conocerá la importancia de los diferentes tipos de microorganismos y los factores que intervienen para el crecimiento microbiano en un alimento.	• Explicar la influencia de los alimentos como sustrato para los microorganismos. • Investigar los diversos parámetros que pueden ayudar a controlar la contaminación microbiana en los alimentos. • Explicar las diversas fuentes de contaminación de los alimentos.

Unidad 2. Introducción. Fundamentos de la conservación de alimentos.

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje
Conocer los principales métodos de conservación de los alimentos.	• Explicar las condiciones para la eliminación de diversos microorganismos de los alimentos. • Explicar las técnicas de conservación de los alimentos a través del uso de altas y de bajas temperaturas. • Explicar los diversos métodos utilizados para la conservación de los alimentos.

Unidad 3. Introducción. Contaminación, conservación y alteración de diferentes tipos de alimentos.

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje
Conocer los diferentes tipos de alimentos susceptibles de contaminación y factores que intervienen para su alteración microbiana.	• Exposiciones individuales y/o grupales de las diversas formas de contaminación de alimentos de origen vegetal tanto fresco como procesado. • Exposiciones individuales y/o grupales de las diversas formas de contaminación de alimentos de origen animal tanto fresco como procesado. • Investigación documental de los temas a tratar • Realización de visitas industriales a empresas y centros de investigación.

Unidad 4. Alimentos y enzimas producidos por microorganismos.

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje
El alumno conocerá los microorganismos deseables en la producción de alimentos fermentados y su forma de acción.	• Exposiciones grupales y/o individuales de los diversos tipos de microorganismos utilizados para fermentar alimentos de origen vegetal y animal. • Explicar los alimentos susceptibles de fermentación, como es el caso de pan, vinos, lácteos, etc.

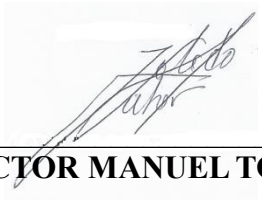
Unidad 5. Los alimentos en relación con las enfermedades.

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje
Conocer los diferentes tipos de microorganismos que pueden originar infecciones o intoxicaciones en el organismo.	• Explicar las diversas fuentes de infecciones e intoxicaciones causadas por los diversos microorganismos, como son bacterias, levaduras y mohos.

Unidad 6. Sanidad, control e inspección de alimentos.

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje
El alumno conocerá los controles sanitarios realizados en la industria alimentaria.	• Explicar los conceptos fundamentales sobre la sanidad en la industria de los alimentos. • Estudiar los diversos mecanismos de control higiénico de los alimentos.

11. Nombre y firma del catedrático responsable.



Dr. VÍCTOR MANUEL TOLEDO LÓPEZ

ASIGNATURA: QUÍMICA DE ALIMENTOS.

1. Datos de la asignatura.

Nombre de la asignatura: QUÍMICA DE ALIMENTOS Línea de trabajo: Conservación y Aprovechamiento Integral de Alimentos. Biotecnología y Recursos Naturales. Tiempo de dedicación del estudiante a las actividades de: DOC: 48, TIS: 60, TPS:-, Horas totales: 108, Créditos: 6

DOC: Docencia; **TIS**: Trabajo independiente significativo; **TPS:** Trabajo profesional supervisado; Créditos.

2. Historial de la asignatura.

Fecha revisión / actualización	Participantes	Observaciones, cambios o justificación
Instituto Tecnológico de Mérida Mayo de 2016	Dra. Elizabeth Ortiz Vázquez Dr. Luis Cuevas Glory	

3. Pre-requisitos y co-requisitos.

Asignatura básica que se recomienda tomar en el primer semestre, no tiene pre-requisitos ni co-requisitos del plan de estudios.

4. Objetivo de la asignatura.

El alumno utilizará los principios de la química de alimentos para establecer las transformaciones que los componentes de los alimentos pueden sufrir durante su almacenamiento o procesamiento.

5. Aportación al perfil del graduado.

El alumno comprenderá y manejará con fluidez las propiedades físicas, químicas y funcionales de constituyentes e ingredientes de sistemas alimentarios, y comprenderá los cambios químicos y bioquímicos que ocurren durante el procesado y almacenaje de los alimentos, así como la influencia en la calidad de los mismos (sabor, color, textura, inocuidad y valor nutricio).

6. Contenido temático.

UNIDAD	TEMAS	SUBTEMAS
1	Agua Objetivo: Al finalizar el tema, el alumno identificará las propiedades fisicoquímicas del agua y su relevancia en la conservación y estabilidad de los alimentos. Tiempo: 6 horas.	1.1 Introducción 1.2 Fuentes de agua para el ser humano 1.3 Propiedades del agua 1.4 Estados físicos del agua 1.5 Efecto de los solutos en el agua 1.6 Distribución del agua en los alimentos 1.7 Actividad del agua 1.8 Determinación de las curvas de adsorción y desorción 1.9 Actividad del agua y estabilidad de los alimentos 1.10 Alimentos de humedad intermedia 1.11 Congelamiento de los alimentos 1.12 El agua en la industria alimentaria
2	Hidratos de carbono Objetivo: Al concluir el tema, el alumno explicará las transformaciones fisicoquímicas que los carbohidratos de mayor importancia en los alimentos experimentan durante el procesamiento y almacenamiento. Tiempo: 8 horas.	8.1. Introducción 8.2. Clasificación y nomenclatura 8.3. Monosacáridos 8.4. Aminoazúcares 8.5. Desoxiazúcares 8.6. Azúcares-alcoholes o polioles 8.7. Glucósidos 8.8. Oligosacáridos 8.9. Reacciones químicas de los monosacáridos 8.10. Tecnología de los azúcares 8.11. Polisacáridos 8.12. Fibra
3	Proteínas Objetivo: Al concluir el tema, el alumno explicará las transformaciones fisicoquímicas que las proteínas de mayor importancia en los alimentos experimentan durante el procesamiento y almacenamiento. Tiempo: 8 horas.	9.1. Introducción 9.2. Aminoácidos 9.3. Péptidos y enlace peptídico 9.4. Detección y cuantificación de aminoácidos péptidos y proteínas 9.5. Organización estructural 9.6. Desnaturalización 9.7. Modificaciones químicas 9.8. Propiedades funcionales de las proteínas 9.9. Proteínas de algunos alimentos

UNIDAD	TEMAS	SUBTEMAS
4	Lípidos Objetivo: Al concluir el tema, el alumno explicará las transformaciones fisicoquímicas que los lípidos de mayor importancia en los alimentos experimentan durante el procesamiento y almacenamiento. Tiempo: 8 horas	10.1. Introducción 10.2. Clasificación 10.3. Análisis físicos y químicos 10.4. Manufactura de grasas y aceites 10.5. Sistemas grasos en alimentos 10.6. Deterioro de los lípidos 10.7. Determinación de la oxidación 10.8. Aspectos nutricionales
5	Vitaminas y nutrimentos inorgánicos Objetivo: Al terminar el tema, el estudiante identificará las principales funciones de estos microelementos en los alimentos, sus fuentes y sus reacciones durante el procesamiento de los alimentos. Tiempo: 6 horas.	11.1. Introducción 11.2. Contenido de vitaminas en los alimentos 11.3. Vitaminas liposolubles 11.4. Vitaminas hidrosolubles 11.5. Estabilidad de las vitaminas 11.6. Nutrimentos inorgánicos
6	Tóxicos presentes en los alimentos Objetivo: Al terminar el tema, el estudiante identificará los principales tóxicos presentes en los alimentos y sus reacciones durante el procesamiento de los alimentos. Tiempo: 6 horas.	12.1. Leguminosas 12.2. Cereales 12.3. Inhibidores de amilasa 12.4. Proteínas, péptidos y aminoácidos tóxicos 12.5. Gosipol 12.6. Capsaicina 12.7. Solanina y chaconina 12.8. Sustancias promotoras de bocio 12.9. Toxinas en mariscos y peces 12.10. Antivitaminas 12.11. Tóxicos presentes en la miel de abeja 12.12. Compuestos tóxicos generados por procesamiento de alimentos
7	Estados de dispersión Objetivo: Al terminar el tema, el estudiante identificará los estados de dispersión presentes en los alimentos y sus modificaciones durante el procesamiento y almacenamiento de los alimentos. Tiempo: 6 horas.	13.1. Introducción 13.2. Clasificación de los coloides 13.3. Estabilidad de los coloides 13.4. Soles 13.5. Geles 13.6. Espumas 13.7. Emulsiones

7. Metodología de desarrollo del curso.

Conferencia, preguntas intercaladas, elaboración de resúmenes, discusión en grupo, estudios de caso a nivel laboratorio, trabajo en grupos pequeños y resolución de problemas.

8. Sugerencias de evaluación.

La evaluación del alumno será mixta, combinando la participación del estudiante, presentación de trabajos con diversos enfoques y trabajo de laboratorio. Se procurará que los alumnos desarrollen un proyecto relacionado con algún tema o problema de interés.

9. Bibliografía y software de apoyo.

Badui, S.D. (2006). Química de los Alimentos. Editorial Addison Wesley Longman de México. México.
Berlitz, H.D., Grosch W., Schieberle P. (2009). Food Chemistry, 4th edition, Edit Springer, New York, USA.
Damodaran S., Parkin K.L., Fennema O.R. (2008). Fennema's Food Chemistry, 4th edition, CRC Press, USA
Eliansson, A. Ch. (1996). Carbohydrates in Food. Editorial Marcel Dekker, New York, USA.
Pomeranz, Y. (1991). Functional Properties of Food Components. Academic Press Inc. USA.
Stephen, A.M. (1995). Food polysaccharides and their Applications. Editorial Marcel Dekker, New York, USA.
Walter, R.H. (1998). Polysacharyde Association Structures in Food. Editorial Marcel Dekker, New York, USA.

10. Actividades propuestas.

Unidad 1. Agua.

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje
Al finalizar el tema, el alumno identificará las propiedades fisicoquímicas del agua y su relevancia en la conservación y estabilidad de los alimentos.	• Explicar las diferentes fuentes de agua para el ser humano. • Explicar la relación existente entre las propiedades del agua con sus estados físicos. • Investigar los estados físicos del agua y el efecto de los solutos en dichos estados. • Describir la distribución del agua en los alimentos, el concepto de actividad del agua. • Explicar el efecto del agua en el deterioro de los alimentos y los procesos de elaboración y conservación.

Unidad 2. Hidratos de carbono.

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje
Al concluir el tema, el alumno explicará las transformaciones fisicoquímicas que los carbohidratos de mayor importancia en los alimentos experimentan durante el procesamiento y almacenamiento.	• Explicar la clasificación y nomenclatura de monosacáridos, oligosacáridos y polisacáridos de interés en alimentos. • Describir las principales reacciones químicas de los monosacáridos y su impacto en el procesamiento de alimentos. • Explicar las principales aplicaciones de los azúcares en el procesamiento y conservación de alimentos. • Investigar los conceptos actuales de fibra así como su aplicación en tecnológica de alimentos y salud.

Unidad 3. Proteínas.

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje
Al concluir el tema, el alumno explicará las transformaciones fisicoquímicas que las proteínas de mayor importancia en los alimentos experimentan durante el procesamiento y almacenamiento.	• Describir los conceptos de aminoácidos y enlace peptídico. • Explicar los principales métodos de detección y cuantificación de aminoácidos péptidos y proteínas. • Explicar los principales aspectos de la organización estructural de las proteínas. • Investigar los conceptos de desnaturalización y las modificaciones químicas que pueden experimentar las proteínas. • Explicar el concepto de propiedades funcionales de las proteínas y su influencia en la calidad de los alimentos.

Unidad 4. Lípidos.

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje
Al concluir el tema, el alumno explicará las transformaciones fisicoquímicas que los lípidos de mayor importancia en los alimentos experimentan durante el procesamiento y almacenamiento.	• Explicar la clasificación y nomenclatura de los lípidos. • Describir los métodos físicos y químicos más empleados en el análisis de lípidos. • Explicar la influencia de los lípidos en los sistemas alimentarios y el efecto de su deterioro. • Investigar los métodos empleados para la determinación de la oxidación • Describir los aspectos nutricionales de los lípidos consumidos en la dieta.

Unidad 5. Vitaminas y nutrimentos inorgánicos.

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje
Al terminar el tema, el estudiante identificará las principales funciones de estos microelementos en los alimentos, sus fuentes y sus reacciones durante el procesamiento de los alimentos.	• Investigar el contenido de vitaminas y nutrimentos inorgánicos en los alimentos • Explicar la estructura química, reacciones e impacto nutrimental de las vitaminas liposolubles • Explicar la estructura química, reacciones e impacto nutrimental de las vitaminas hidrosolubles • Describir el impacto de los procesos de elaboración y conservación de alimentos en la estabilidad de las vitaminas y de los nutrimentos inorgánicos.

Unidad 6. Tóxicos presentes en los alimentos.

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje
Al terminar el tema, el estudiante identificará los principales tóxicos presentes en los alimentos y sus reacciones durante el procesamiento de los alimentos.	• Explicar el impacto en el procesamiento, conservación y nutrición de los tóxicos presentes en leguminosas y cereales. • Explicar la estructura y efecto de proteínas, péptidos y aminoácidos tóxicos. • Investigar las toxinas en mariscos y peces así como su efecto en el organismo. • Describir los principales compuestos tóxicos generados por procesamiento de alimentos.

Unidad 7. Tóxicos presentes en los alimentos.

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje
Al terminar el tema, el estudiante identificará los estados de dispersión presentes en los alimentos y sus modificaciones durante el procesamiento y almacenamiento de los alimentos.	• Explicar la clasificación y estabilidad de los sistemas coloidales. • Describir la influencia de los diversos sistemas coloidales en los sistemas alimentarios.

11. Nombre y firma del catedrático responsable.

Dra. ELIZABETH ORTIZ VÁZQUEZ

ASIGNATURA: QUÍMICA DE PRODUCTOS NATURALES

1. Datos de la asignatura.

Nombre de la asignatura: QUÍMICA DE PRODUCTOS NATURALES Línea de trabajo: Biotecnología y Recursos Naturales. Conservación y Aprovechamiento Integral de los Alimentos. Tiempo de dedicación del estudiante a las actividades de: DOC: 48, TIS: 60, TPS:-, Horas totales: 108, Créditos: 6

DOC: Docencia; **TIS**: Trabajo independiente significativo; **TPS:** Trabajo profesional supervisado

2. Historial de la asignatura.

Fecha revisión / actualización	Participantes	Observaciones, cambios o justificación
Instituto Tecnológico de Mérida Mayo 2011	Dra. Susana Rincón Arriaga Dr. Luis Cuevas Glory	

3. **Pre-requisitos y co-requisitos**.

Asignatura que se recomienda llevar dependiendo del tema a elegir en su investigación. No tiene pre-requisitos y co-requisitos.

4. **Objetivo de la asignatura**.

Desarrollar una apreciación crítica y fundamentada sobre la química y potencial biotecnológico de los productos naturales, particularmente los fitoquímicos de origen vegetal.

5. **Aportación al perfil del graduado**.

Esta asignatura contribuye a la formación del profesionista con un alto grado de especialización en el conocimiento de la composición química de los organismos que contribuyen la biodiversidad, generando así conocimiento científico de relevancia que permitan su mejor aprovechamiento y conservación. Además, esta materia aporta una importante vinculación con varias ramas de la Química, como Química Orgánica, Química Biológica y Química Bioanalítica, así como Bioquímica Clínica, entre otras.

6. **Contenido temático.**

UNIDAD	TEMAS	SUBTEMAS
1	Introducción a la química de productos naturales Tiempo: 8 hrs.	1.1. Perspectiva histórica 1.2. Clasificación e importancia de los productos naturales 1.3. Pruebas preliminares de identificación 1.4. Identificar las estructuras químicas fundamentales que están presentes en los diferentes grupos de pigmentos vegetales. 1.5. Conocer los principales métodos de separación y extracción de los pigmentos vegetales. Reconocer la importancia de la espectrofotometría ultravioleta-visible en la identificación de los pigmentos vegetales.
2	Principales fitoquímicos bioactivos Tiempo: 8 hrs.	2.1 Identificar las estrucutras químicas fundamentales que están presentes en los diferentes grupos de pigmentos vegetales 2.2 Aislar y determinar la estructura molecular de productos naturales de interés agronómico, medicinal, ecológico y taxonómico. 2.3 Moléculas volátiles y no volátiles 2.4 Estudiar la reactividad de productos naturales a través de transformaciones con reactivos clásicos así como por métodos electroquímicos, enzimáticos, fitoquímicos y biomiméticos.

UNIDAD	TEMAS	SUBTEMAS
3	Extracción y análisis de principios activos Tiempo: 8 hrs.	3.1 Conocer los métodos principales de extracción y separación de: Terpenos, esteroides, alcaloides. 3.2 Reconocer la importancia de los métodos espectroscópicos en conjunto para la elucidación estructural de alcaloides, terpenos y esteroides. 3.3 Reconocer la importancia de la resonancia magnética nuclear en el análisis estructural de los terpenos,esteroides, alcaloides. 3.4 Identificar las estructuras químicas fundamentales que están presentes en los tipos de terpenos, esteroides, alcaloides.
4	Actividad biológica e impactos en la salud y medio ambiente Tiempo: 8 hrs.	4.1 Revisar el efecto que presentan los diferentes productos naturales a nivel de sistema nervioso. 4.2 Relación estructura- actividad de los diferentes productos naturales y la relación con la actividad biológica de los medicamentos

7. **Metodología de desarrollo del curso**.

El curso se desarrollará combinando la exposición del maestro con el trabajo de los alumnos y trabajo de laboratorio.

8. **Sugerencias de evaluación**.

La evaluación del alumno será conocimiento del tema combinando la participación del estudiante, presentación de trabajos con diversos enfoques y trabajo de laboratorio y un trabajo de investigación.

9. Bibliografía y Software de apoyo.

- Marco, J. Alberto. Química de los productos Naturales. (2006). Grupo editorial síntesis
- Bruneton, J. Pharmacognosy. 2nd. Ed. Tec. Doc. Editions. New York, 2000.
- Kaufman, P. Natural Products from Plants. CRC Press. New York. 2000.
- Ikan, R. Natural Products a Laboratory Guide. 3ª Ed. Academic Press. London, 1999.

El curso se apoyará con artículos de investigación de revistas especializadas en química de productos naturales donde se presenten métodos analíticos de separación, extracción y análisis estructural. Dentro de las revistas que pueden emplearse se encuentran: Journal of Natural Products, Planta Medica, J. of Medicinal Chemistry, Phytochemistry, J. of Ethnopharmacology, etc.

10. Actividades propuestas.

Unidad 1. Introducción a la química de productos naturales

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje
El alumno conocerá la importancia y la historia de la química de los productos naturales.	• Explicar la importancia de los productos naturales en el desarrollo de pigmentos colorantes, saborizantes y medicamentos. • Explicar el legado histórico existente en México sobre el uso de plantas medicinales • Revisar pruebas preliminares y de campo empleadas en el estudio de los productos naturales • Identificar las fuentes de información sobre productos naturales • Ejercicios de identificación de productos naturales empleando los dos criterios principales de clasificación.

Unidad 2. Principales fitoquímicos bioactivos.

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje
El alumno se desarrollará en el campo de investigación documental.	• Exposiciones grupales de los principales fitoquímicos bioactivos • Realización de prácticas de laboratorio mediante el uso de cromatografía • Investigación documental de los temas a tratar • Solución de problemas de los temas a tratar • Investigación documental de las partes fundamentales de los metabolitos secundarios y los criterios de clasificación en función de su estructura química

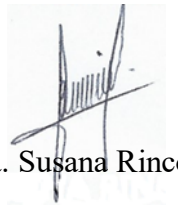
Unidad 3. Extracción y análisis de principios activos.

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje
El alumno conocerá, identificará y reconocerá los diversos tipos de esteroides y sus aplicaciones.	• Identificar las estructuras químicas fundamentales que están presentes en los diferentes grupos de pigmentos vegetales • Reconocer la importancia de la espectrofotometría ultravioleta-visible en la identificación de los pigmentos vegetales • Conocer los métodos generales de extracción y separación de los pigmentos naturales, terpenos, esteroides, alcaloides • Identificar las estrucutras químicas fundamentales que están presentes en los tipos de terpenos • Reconocer la importancia de los diferentes tipos de esteroides y sus aplicaciones. • Reconocer la importancia de la resonancia magnética nuclear en el análisis estrucutral de los terpenos, esteroides, alcaloides entre otros

Unidad 4. Actividad biológica e impactos en la salud y medio ambiente.

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje
El alumno desarrollará un trabajo de investigación y su efecto.	• Realizar un trabajo libre de investigación sobre relación estructura actividad • Revisar el efecto que presentan los alcaloides a nivel de sistema nervioso

11. Nombre y firma del catedrático responsable.



Dra. Susana Rincón Arriaga

ASIGNATURA: TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS DE ORIGEN ANIMAL.

1. Datos de la asignatura.

Nombre de la asignatura: TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS DE ORIGEN ANIMAL Línea de trabajo: Conservación y Aprovechamiento Integral de Alimentos. Tiempo de dedicación del estudiante a las actividades de: DOC: 48, TIS: 60, TPS: -, Horas totales: 108, Créditos: 6

DOC: Docencia; **TIS**: Trabajo independiente significativo; **TPS:** Trabajo profesional supervisado; Créditos.

2. Historial de la asignatura.

Fecha revisión / actualización	Participantes	Observaciones, cambios o justificación
Instituto Tecnológico de Mérida Mayo de 2011	Dr. Víctor Manuel Toledo López Dr. Enrique Sauri Duch	

3. Pre-requisitos y co-requisitos.

Asignatura optativa, no tiene pre-requisitos ni co-requisitos del plan de estudios.

4. Objetivo de la asignatura.

Proporcionar al alumno los conocimientos necesarios para poder comprender y realizar los procesos utilizados en la Tecnología de los Alimentos en las áreas de productos cárnicos, lácteos y marinos

5. Aportación al perfil del graduado.

La materia contribuye a la conformación de una actitud crítica, responsable y propositiva en el egresado relacionada con la aplicación de las bases relacionadas con la ciencia y tecnología de los alimentos de origen animal, lo que fortalecerá su formación en el área de alimentos en su desempeño profesional.

6. Contenido temático.

UNIDAD	TEMAS	SUBTEMAS
1	Introducción Objetivo: El alumno hará una revisión general acerca de las principales razas y especies productoras de carne y su importancia. Tiempo: 12 horas	1.1. Definiciones 1.2.. Razas productoras de carne, aves y huevos 1.3. Especies marinas de mayor importancia económica 1.4. Producción nacional y mundial de productos cárnicos, avícolas y marinos 1.5. Importancia de la carne y sus productos en la dieta humana
2	Carnes y derivados Objetivo: Conocer la estructura muscular de los animales, así como la conservación de la carne y sus derivados a través del procesamiento de los mismos. Tiempo: 12 horas	2.1. Anatomía y fisiología del músculo 2.2. Rastros 2.3. Materias primas para la elaboración de productos cárnicos 2.4. Técnicas de conservación de productos cárnicos 2.5. Jamones 2.6. Embutidos 2.7. Elaboración de otros productos
3	Leche y derivados Objetivo: Conocer los mecanismos de producción de la leche, los métodos de procesamiento, así como los diferentes procesos de conservación de la misma. Tiempo: 12 horas.	3.1. Anatomía y fisiología de la ubre 3.2. Establos y ordeña 3.3. Procesos de pasteurización 3.4. Evaporación y deshidratación 3.5. Cultivos lácticos 3.6. Elaboración de quesos 3.7. Elaboración de cremas y mantequillas 3.8. Elaboración de otros productos
4	Pescados y mariscos. Objetivo: El alumno conocerá los diferentes métodos de procesamiento y conservación de los pescados y mariscos. Tiempo: 12 horas.	4.1. Generalidades 4.2. Congelado 4.3. Ahumado 4.4. Salado 4.5. Enlatado 4.6. Harina de pescado

7. Metodología de desarrollo del curso.

Los alumnos harán una revisión de los temas y presentarán a través de seminarios, artículos para establecer una discusión fructífera de los mismos. Se realizarán mesas

redondas para discutir los diferentes temas del curso. También se realizarán sesiones de preguntas y resolución de problemas.

8. Sugerencias de evaluación.

- Participación en clase y en mesas redondas organizadas para discutir los temas.
- Presentación de seminarios de artículos relacionados con los temas.

9. Bibliografía y software de apoyo.

BIVITEC. Biblioteca Virtual de los Institutos Tecnológicos.
Badui, S.D. (2006). Química de los Alimentos. Editorial Addison Wesley Longman de México. México.
Berlitz, H.D., Grosch W., Schieberle P. (2009). Food Chemistry, 4th edition, Edit Springer, New York, USA.
Campbell-Platt, G. y Cook, P.E. (1995). Fermented Meats. Ed. Blackie Academic & Professional. London. U.K.
CREPACO. "Guide to Aseptic Processing".
Girard, J.P. (1991). Tecnología de la carne y de los productos cárnicos. Ed. Acribia. Zaragoza. España.
Ley General de Salud. Colección Porrúa. Editorial Porrúa. México, 1994.
Prändl, O.; Fischer, A.; Schmidhofer, T. y Sinell, H. J. (1994). Tecnología e Higiene de la Carne. Ed. Acribia. Zaragoza. España.
Price, J.F. y Schweigert, B.S. (1994). Ciencia de la Carne y de los Productos Cárnicos. Ed. Acribia. Zaragoza. España.
Varnam, A.H. y Sutherland, J.P. (1995). Meat and Meat Products. Technology, Chemistry & Microbiology (Food Products Series I). Ed. Chapman & Hall. U.K.
Varnam, A.H. Y Sutherland, J.P. (1995). Milk and Milk Products. Technology, Chemistry & Microbiology (Food Products Series I). Ed. Chapman & Hall. U.K.
Meat Science
Journal of Food Science
Journal of Dairy Science
Food Technology
International Journal of Food Science and Technology.

10. Actividades propuestas.

Unidad 1. Introducción.

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje
El alumno hará una revisión general acerca de las principales razas y especies productoras de carne y su importancia.	• Explicar las diferentes razas productoras de leche, carne, aves y huevos. • Investigar lo relacionado a estadísticas de dichas razas, así como de las especies marinas de mayor importancia económica. • Explicar la importancia general de este tipo de alimentos a la dieta humana.

Unidad 2. Carnes y derivados.

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje
Conocer la estructura muscular de los animales, así como la conservación de la carne y sus derivados a través del procesamiento de los mismos.	• Explicar la anatomía y fisiología del músculo. • Explicar las diversas técnicas de conservación de la carne y sus derivados. • Explicar las materias primas utilizadas para elaborar productos cárnicos. • Explicar las metodologías de elaboración de productos cárnicos diversos.

Unidad 3. Leche y derivados.

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje
Conocer los mecanismos de producción de la leche, los métodos de procesamiento, así como los diferentes procesos de conservación de la misma.	• Explicar la anatomía y fisiología de la ubre. • Exposiciones individuales y/o grupales de los diversos procesos de conservación de la leche. • Explicar los métodos de elaboración de diversos productos lácteos. • Investigación documental de los temas a tratar • Realización de visitas industriales a empresas y centros de investigación.

Unidad 4. Pescados y mariscos.

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje
El alumno conocerá los diferentes métodos de procesamiento y conservación de los pescados y mariscos.	• Explicar las generalidades de la pesca. • Explicar los diversos métodos de elaboración de productos derivados de la pesca. • Investigación documental de los temas a tratar.

11. Nombre y firma del catedrático responsable.

_____

DR. VÍCTOR MANUEL TOLEDO LÓPEZ

ASIGNATURA: TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS DE ORIGEN VEGETAL.

1. Datos de la asignatura.

Nombre de la asignatura: TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS DE ORIGEN VEGETAL. Línea de trabajo: Conservación y Aprovechamiento Integral de Alimentos. Tiempo de dedicación del estudiante a las actividades de: DOC: 48, TIS: 60, TPS:-, Horas totales: 108, Créditos: 6

DOC: Docencia; **TIS**: Trabajo independiente significativo; **TPS:** Trabajo profesional supervisado; Créditos.

2. Historial de la asignatura.

Fecha revisión / actualización	Participantes	Observaciones, cambios o justificación
Instituto Tecnológico de Mérida Mayo de 2011	Dr. Víctor Manuel Toledo López Dr. Enrique Sauri Duch	

3. Pre-requisitos y co-requisitos.

Asignatura optativa, no tiene pre-requisitos ni co-requisitos del plan de estudios.

4. Objetivo de la asignatura.

Proporcionar al alumno los conocimientos en el manejo, conservación y trasformación de los alimentos de origen vegetal que incluye frutas, hortalizas, leguminosas, cereales y oleaginosas.

5. Aportación al perfil del graduado.

La materia contribuye a la conformación de una actitud crítica, responsable y propositiva en el egresado relacionada con la aplicación de las bases relacionadas con la ciencia y tecnología de los alimentos de origen vegetal, lo que fortalecerá su formación en el área de alimentos en su desempeño profesional.

6. Contenido temático.

UNIDAD	TEMAS	SUBTEMAS
1	Tecnología de Cereales Objetivo: El alumno hará una revisión general acerca de los principales cereales en relación a su composición y procesamiento Tiempo: 8 horas	1.1 Tratamiento post-cosecha y métodos de almacenamiento. 1.2 Composición bioquímica de los cereales y su uso integral. 1.3 Procesamiento de cereales. 1.4 Vida de anaquel de diferentes productos terminados de cereales.
2	Conservación post-cosecha de frutas y hortalizas Objetivo: Conocer los cambios fisiológicos para su conservación por métodos de mínimos procesos. Tiempo: 8 horas	2.1 Cambios fisiológicos post-cosecha. 2.2 Manejo de frutas y hortalizas frescas. 2.3 Método mínimamente procesado. 2.4 Atmósferas controladas y modificadas 2.5 Refrigeración
3	Tecnología de frutas y hortalizas Objetivo: Conocer los procesos unitarios para la conservación de frutas y hortalizas procesadas. Tiempo: 8 horas.	3.1 Congelación 3.2 Deshidratación 3.3 Conservación orgánica 3.4 Jugos, concentrados y jarabes 3.5 Vida de anaquel de productos procesados.
4	Oleaginosas Objetivo: El alumno conocerá los diferentes métodos de procesamiento y conservación de los de aceites obtenidos de semillas.. Tiempo: 8 horas.	4.1 Características bioquímicas de oleaginosas 4.2 Métodos de procesamiento y producción de aceites 4.3 Producción de grasas solidificadas y margarinas 4.4 Métodos de conservación y almacenamiento de aceites y mantecas.
5	Leguminosas Objetivo: El alumno conocerá los diferentes métodos de procesamiento para la obtención de proteínas y almidones. Tiempo: 8 horas	5.1 Características bioquímicas de las leguminosas 5.2 Procesamiento de leguminosas. 5.3 Obtención de proteínas y almidones.
6	Nuevas tecnologías	6.1 Pulsos eléctricos. 6.2 Altas presiones. 6.3 Irradiación

UNIDAD	TEMAS	SUBTEMAS
	Objetivo: El alumno conocerá métodos modernos de conservación de alimentos. Tiempo: 8 horas	6.4 Calentamiento óhmico.

7. Metodología de desarrollo del curso.

Los alumnos harán una revisión de los temas que presentarán a través de seminarios, con el fin de analizar y discutir los mismos utilizando artículos afines. También se realizarán sesiones de preguntas y resolución de problemas relacionados a su programa de investigación.

8. Sugerencias de evaluación.

- Participación en clase y en el análisis y discusión los temas.
- Presentación de seminarios de artículos relacionados con los temas.
- Entregar un trabajo sobre un proceso de alguna materia prima de la región de importancia mencionando los principales problemas que inciden en él y como resolverlos.

9. Bibliografía y software de apoyo.

BIVITEC. Biblioteca Virtual de los Institutos Tecnológicos.
Desrosier, N.W.(1998). Elementos de Tecnología de Alimentos. CECSA.
Southgate, D. (1992). Conservación de Frutas y Hortalizas. Ed. Acribia.
Gustavo Barbosa-Casanova et al. (2003). Handling and Preservation of Fruits and Vegetables by Combined Methods for Rural Areas. FAO Bulletin 149. Rome.
Diane M. Barrett, Laszlo P. Somogyi, Hosahalli S. Ramaswamy (2004). Processing Fruits: Science and Technology, Second Edition, Volume 2. CRC Press .
P. Fellows, P.J. Fellows. (2000). Food Processing Technology: Principles and Practice. Ed. CRC.
Endres, G.P. (2001). Soy Protein Products. Ed. AOCS Press
FAO (1997). Grasas y aceites en la nutrición humana. Consulta FAO/OMS de expertos. Bulletin 57. Rome.
Endres, G.P. (2001). Soy Protein Products. Ed. AOCS Press
Tropical Legumes: Resources for the Future. National Research Council, 2002
Cereal Chemistry
Food Chemistry
Journal of Food Science
Food Technology
International Journal of Food Science and Technology
Journal of Agricultural and Food Chemistry
Ciencia y Tecnología de Alimentos
Food Science and Technology.

10. Actividades propuestas.

Unidad 1. Tecnología de Cereales

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje
El alumno hará una revisión general acerca de los principales cereales en relación a su composición y procesamiento.	• Explicar los tratamientos post-cosecha y métodos de almacenado de cereales. • Explicar la composición de los cereales. • Explicar los diversos métodos de procesamiento.

Unidad 2. Conservación post-cosecha de frutas y hortalizas.

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje
El alumno conocerá los cambios fisiológicos para su conservación por métodos de mínimos procesos.	• Explicar los cambios fisiológicos post-cosecha, el manejo de frutas y hortalizas frescas. • Explicar los métodos de procesamiento mínimo. • Explicar el significado de atmósferas controladas y modificadas.

Unidad 3. Tecnología de frutas y hortalizas.

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje
El alumno conocerá los procesos unitarios para la conservación de frutas y hortalizas procesadas.	• Explicar los diversos métodos de conservación de las hortalizas y frutas. • Determinación de la vida de anaquel de los productos procesados. • Explica la conservación orgánica.

Unidad 4. Oleaginosas.

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje
El alumno conocerá los diferentes métodos de procesamiento y conservación de los de aceites obtenidos de semillas.	• Explicar las características de las oleaginosas. • Explicar los métodos de procesamiento y obtención de aceites, grasas y margarinas. • Explicar los métodos de conservación y almacenamiento de aceites y mantecas.

Unidad 5. Leguminosas.

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje
El alumno conocerá los diferentes métodos de procesamiento para la obtención de proteínas y almidones.	• Explicar las características bioquímicas de las leguminosas y su procesamiento. • Explicar la metodología de obtención de proteínas y almidones.

Unidad 6. Nuevas tecnologías.

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje

El alumno conocerá métodos modernos de conservación de alimentos.	• Explicar las nuevas metodologías de conservación de alimentos.

11. Nombre y firma del catedrático responsable.

DR. VÍCTOR MANUEL TOLEDO LÓPEZ

ASIGNATURA: TEMAS SELECTOS I (MÉTODOS ESPECTROSCÓPICOS)

1. Datos de la asignatura.

Nombre de la asignatura: TEMAS SELECTOS I (MÉTODOS ESPECTROSCÓPICOS) Línea de trabajo: Biotecnología Enzimática y Microbiana. Biotecnología y Recursos Naturales. Conservación y Aprovechamiento Integral de los Alimentos. Tiempo de dedicación del estudiante a las actividades de: DOC: 48, TIS: 60, TPS:- Horas totales: 108, créditos: 6

DOC: Docencia; **TIS**: Trabajo independiente significativo; **TPS:** Trabajo profesional supervisado

2. Historial de la asignatura.

Fecha revisión / actualización	Participantes	Observaciones, cambios o justificación
Instituto Tecnológico de Mérida Mayo 2016	Dra. Elizabeth Ortiz Vázquez Dr. Alejandro Yam Puc Dr. Luis Cuevas Glory	

3. **Pre-requisitos y co-requisitos**.

Asignatura que se recomienda llevar dependiendo del tema a elegir en su investigación. No tiene pre-requisitos y co-requisitos.

4. **Objetivo de la asignatura**.

Determinar la estructura de un compuesto con la información espectroscópica obtenida a partir de diferentes técnicas instrumentales como UV visible, IR, RMN, EM, entre otras

5. **Aportación al perfil del graduado**.

Esta asignatura contribuye al uso de las herramientas y los programas informáticos que facilitan el conocimiento de los métodos espectroscópicos.

6. **Contenido temático.**

UNIDAD	TEMAS	SUBTEMAS
1	Introducción a los métodos Espectroscópicos Tiempo: 12 horas	1.6. Diferentes Métodos espectroscópicos
2	Espectroscopia infrarroja Tiempo: 10 horas	2.1 Principios Básicos 2.2 Espectrómetros 2.3 Absorciones Características de Grupos Funcionales 2.4 Ejemplos de Espectros
3	Resonancia magnética Nuclear Tiempo: 12 horas	3.1 Fundamentos de la RMN 3.2 Desplazamientos Químicos de 1H y 13C 3.3 Constantes de Acoplamiento de 1H y 13C 3.4 Técnicas Multidimensionales 3.5 Ejemplos Representativos
4	Espectrometría de masas Tiempo: 12 horas	4.1 Instrumentación. El principio del espectrómetro de masas 4.2 Principales fragmentaciones de compuestos Orgánicos 4.3 Ejemplos Representativos 4.4 Ejemplos de determinación de estructura de un compuesto, empleando diferentes técnicas espectroscópicas.

7. **Metodología de desarrollo del curso**.

El curso se desarrollará combinando la exposición del maestro con el trabajo de los alumnos y trabajo de laboratorio.

8. **Sugerencias de evaluación**.

La evaluación del alumno será con sesiones de discusión de artículos, participación en las sesiones teóricas y un examen final.

9. **Bibliografía y Software de apoyo**.

Harris D.C. Quantitative Chemical Analysis. 4 th Ed. W.H. Freeman and Company. U.S.A. 1996.
P. Crews, J. Rodríguez, M. Jaspars, Organic Structure Analysis, Oxford University Press, 1998.

Kemp W. Organic Spectroscopy. Third Edition. W. H. Freeman and Company. U.S.A. 1995.
Kenkel John. Analytical Chemistry for technicians. 2 nd . Ed. Lewis Publishers. U.S.A. 1994.
Rubinson Judith. Contemporary Chemical Analysis. Prentice Hall. U.S.A. 1998
Settle F. Handbook of Instrumental Techniques for Analytical Chemistry. Prentice Hall. U.S.A., 1997.
Skoog D., F. Holler, T. Nieman. Principles of Instrumental Analysis. Fifth Edition. Harcourt Brace College Publisher.U.S.A. 1998.
Skoog, D.A., J.J. Leary Análisis Instrumental .4ª. Edición. Ed. Mc GrawHill. España. 1994.
WillarH., L. Merrit, J. Dean. Métodos Instrumentales de Análisis. Grupo Editorial Iberoamericana.
M. Hesse, H. Mier, B. Zeeh, Spectroscopic Methods in Organic Chemistry, Thieme, 1997.

10. **Actividades propuestas**.

Unidad 1. Introducción a los métodos espectroscópicos

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje
El alumno conocerá los fundamentos teóricos y aprenderá a aplicarlos	• Aplicar los fundamentos teóricos de los métodos analíticos, • Explicar los componentes básicos de un espectofotómetro UV-vis y su funcionamiento • Determinar cualitativa y cuantitativamente diversos compuestos por UV-vis

Unidad 2. Espectroscopia infrarroja.

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje
El alumno entenderá los diferentes funcionamientos del espectofotómetro IR.	• Explicar los componentes básicos de un espectrofotómetro IR y su funcionamiento • Determinar cualitativamente diversos compuestos por IR

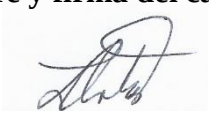
Unidad 3. Resonancia magnética nuclear.

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje
El alumno entenderá los diferentes funcionamientos del espectofotómetro de masas.	• Explicar los compuestos básicos de un espectrofotómetro de masas y su funcionamiento • Determinar cualitativamente diversos compuestos por RMN

Unidad 4. Espectrometría de masas.

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje
El alumno adquirirá los conocimientos acerca de los conceptos básicos, análisis cualitativos y cuantitativos.	• Explicar los compuestos básicos de un espectrofotómetro de masas y su funcionamiento • Analizar cualitativa y cuantitativamente diversos compuestos por espectrometría de masas • Determinar la elucidación estructural de algunos compuestos químicos

11. Nombre y firma del catedrático responsable.



Dra. ELIZABETH ORTIZ VÁZQUEZ

ASIGNATURA: TEMAS SELECTOS II (MÉTODOS DE AISLAMIENTO Y PURIFICACIÓN DE PROTEÍNAS).

1. Datos de la asignatura.

Nombre de la asignatura: TEMAS SELECTOS II (MÉTODOS DE AISLAMIENTO Y PURIFICACIÓN DE PROTEÍNAS). Línea de trabajo: Biotecnología Enzimática y Microbiana. Biotecnología y Recursos Naturales. Conservación y Aprovechamiento Integral de los Alimentos. Tiempo de dedicación del estudiante a las actividades de: DOC: 48, TIS: 60, TPS:- Horas totales: 108, créditos: 6

DOC: Docencia; **TIS**: Trabajo independiente significativo; **TPS:** Trabajo profesional supervisado; Créditos.

2. Historial de la asignatura.

Fecha revisión / actualización	Participantes	Observaciones, cambios o justificación
Instituto Tecnológico de Mérida Mayo de 2011	Dra. Elizabeth Ortiz Vázquez M. en C. Jesús Ramón Sierra	

3. Pre-requisitos y co-requisitos.

Asignatura optativa, no tiene pre-requisitos ni co-requisitos del plan de estudios.

4. Objetivo de la asignatura.

Proporcionar al alumno los conceptos científicos y tecnológicos fundamentales de los métodos más utilizados para el aislamiento y purificación de proteínas. De esta forma el alumno podrá implementar estrategias que le permitan aislar estos componentes y estudiarlos desde el punto de vista nutricional y de actividad biológica.

5. Aportación al perfil del graduado.

La materia contribuye a la formación del egresado proporcionándole las herramientas necesarias para plantear estrategias metodológicas para el aislamiento, purificación y estudio de componentes de origen proteico presentes en los alimentos y microorganismos.

6. Contenido temático.

UNIDAD	TEMAS	SUBTEMAS
1	Estructura de proteínas. Objetivo: El alumno conocerá las características estructurales de las proteínas y la relación con su función. Tiempo: 10 h	1.1 Características y propiedades de los aminoácidos. 1.2 Papel de los aminoácidos en la estructura y función de las proteínas. 1.3 Enlace peptídico y estructura primaria. 1.4 Factores que determinan la estructura tridimensional. 1.5 Descripción de estructura primaria, secundaria y terciaria. 1.6 Elementos que estabilizan la estructura tridimensional.
2	Métodos para medir la concentración de proteína. Objetivo: El alumno entenderá los diferentes métodos usados para la cuantificación de proteína. Tiempo: 8 h	2.1 Reacción de Biuret. 2.2 Método de Lowry. 2.3 Espectro UV. 2.4 Método de Bradford. 2.5 Ácido bicinconínico.
3	Métodos de extracción de proteínas. Objetivo: El alumno describirá los principales métodos empleados en la extracción de proteínas. Tiempo: 10 h	3.1 Técnicas de rotura celular. 3.2 Preparación de extractos crudos. 3.3 Proteínas solubles. 3.4 Proteínas de membrana.
4	Métodos de separación de proteínas. Objetivo: El alumno adquirirá los conocimientos acerca de los diferentes métodos empleados en la separación de proteínas. Tiempo: 10 h	4.1 Métodos basados en el tamaño. 4.2 Métodos cromatográficos basados en la polaridad (intercambio iónico, hidrofóbicidad) y en la afinidad. 4.3 Diálisis. 4.4 Ultrafiltración. 4.5 Ultracentrifugación. 4.6 Tabla de Purificación.
5	Técnicas Electroforéticas. Objetivo: El alumno describirá los fundamentos de las diferentes técnicas electroforéticas y su aplicación al estudio de proteínas.	4.1 Fundamento y aplicación. 4.2 Electroforesis Nativa y en SDS. 4.3 Doble Dimensión. 4.4 Electroforesis Capilar. 4.5 Tinción de actividad. 4.6 Captura y análisis de imágenes.

UNIDAD	TEMAS	SUBTEMAS
	Tiempo: 10 h	

7. Metodología de desarrollo del curso.

El curso consta de una introducción teórica sobre aspectos básicos de la bioquímica de proteínas y de enzimas, base para abordar los siguientes temas que desde una visión práctica abordan los distintos procesos y protocolos requeridos en la purificación y caracterización de las proteínas.

8. Sugerencias de evaluación.

- Efectuar una práctica aplicativa.
- Prueba escrita, después de cada unidad
- Exposiciones de temas

9. Bibliografía y software de apoyo.

Protein Purification Techniques: a practical approach. Oxford University Press. 2001.
Scopes, RK (1994). Protein purifications: principles and practice. 3ª ed. Springer-Verlag, New York..
Landers, J.P. (ed.) (1994) Handbook of capillary electrophoresis. CRC Press, Boca Ratón, USA.
Bioquímica Mathwes-Van Holde-Aher. Addison Wesley Ed. 2002.
Lehninger Principles of Biochemistry. Nelson y Cox. Worth Publishers. 2000.

10. Actividades propuestas.

Unidad 1. Estructura de proteínas.

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje
El alumno conocerá las características estructurales de las proteínas y la relación con su función.	• Explicar los antecedentes relacionados con las características y propiedades de los aminoácidos. • Explicar la relación entre la estructura y función de las proteínas.

Unidad 2. Métodos para medir la concentración de proteína.

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje
El alumno entenderá los diferentes métodos usados para la cuantificación de proteína.	• Explicar algunos métodos empleados rutinariamente para la cuantificación de proteínas.

Unidad 3. Métodos de extracción de proteínas.

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje
El alumno describirá los principales métodos empleados en la extracción de proteínas.	• Explicar algunos métodos empleados para la rotura celular. • Explicar los principios de la preparación de extractos crudos.

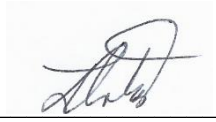
Unidad 4. Métodos de separación de proteínas.

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje
El alumno adquirirá los conocimientos acerca de los diferentes métodos empleados en la separación de proteínas.	• Explicar los fundamentos de los métodos basados en la separación por tamaño molecular. • Explicar los fundamentos de los diferentes métodos cromatográficos. • Investigar los métodos de diálisis, ultrafiltración y ultracentrifugación.

Unidad 5. Técnicas Electroforéticas.

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje
El alumno describirá los fundamentos de las diferentes técnicas electroforéticas y su aplicación al estudio de proteínas.	• Explicar los principios de la electroforesis y su aplicación práctica. • describir los principales métodos electroforéticos.

11. Nombre y firma del catedrático responsable.



DRA. ELIZABETH ORTIZ VAZQUEZ

ASIGNATURA: TEMAS SELECTOS III (CONSERVACIÓN DE ALIMENTOS).

1. Datos de la asignatura.

Nombre de la asignatura: TEMAS SELECTOS III (CONSERVACIÓN DE ALIMENTOS). Línea de trabajo: Biotecnología Enzimática y Microbiana. Biotecnología y Recursos Naturales. Conservación y Aprovechamiento Integral de los Alimentos. Tiempo de dedicación del estudiante a las actividades de: DOC: 48, TIS: 60, TPS:- Horas totales: 108, créditos: 6

DOC: Docencia; **TIS**: Trabajo independiente significativo; **TPS:** Trabajo profesional supervisado; Créditos.

2. Historial de la asignatura.

Fecha revisión / actualización	Participantes	Observaciones, cambios o justificación
Instituto Tecnológico de Mérida Mayo de 2011	Dr. Víctor Manuel Toledo López Dra. Ma. de Lourdes Vargas y Vargas	

3. Pre-requisitos y co-requisitos.

Asignatura optativa, no tiene pre-requisitos ni co-requisitos del plan de estudios.

4. Objetivo de la asignatura.

Proporcionar al alumno los conceptos científicos y tecnológicos de la conservación de alimentos que le permitan su aplicación en los diversos alimentos con el fin de mantener sus características organolépticas y sensoriales, elevar el valor nutritivo al aplicar el conocimiento científico y tecnológico del producto procesado, así como su adaptación de estos métodos a las diversas necesidades sociales y económicas de su comunidad.

5. Aportación al perfil del graduado.

La materia contribuye a la formación del egresado mediante una actitud crítica, responsable, ética y propositiva ante la importancia de conservar los diferentes alimentos de acuerdo a sus características y adaptándolos a las necesidades de la sociedad.

6. Contenido temático.

UNIDAD	TEMAS	SUBTEMAS
1	Características nutritivas y organolépticas de los alimentos Objetivo: El alumno conocerá el origen de los procesos de conservación de alimentos, así como los diferentes factores que intervienen en la alteración de los mismos. Tiempo: 8 h	3.5 Historia de la conservación de alimentos 3.6 Factores que interviene en la alteración de los alimentos: 3.6.1 Temperatura. 3.6.2 Aire. 3.6.3 Luz. 3.6.4 Acción combinada de diferentes factores. 3.7 Principales causas de alteración de alimentos: 3.7.1 Químicas: enranciamiento de lípidos. 3.7.2 Biológicas: enzimas y microorganismos. 3.8 Procedimientos utilizados en la conservación de alimentos: 3.8.1 Disminución de pH 3.8.2 Reducción de agua disponible 3.8.3 Potencial oxido-reducción 3.8.4 Sustancias inhibitorias 3.8.5 Calor 3.8.6 Frío
2	Fundamentos de los tratamientos térmicos Objetivo: El alumno entenderá los diferentes tratamientos térmicos usados así como su aplicación y efecto sobre los constituyentes nutritivos. Tiempo: 8 h	4.1 Pasteurización: Condiciones de pasteurización, equipos empleados en la pasteurización de líquidos sin envasar y de productos envasados. 4.2 Escaldado: Diferencias entre los sistemas de escaldado, equipos empleados. 4.3 Esterilización de productos envasados, esterilización de productos sin envasar, envasado aséptico.
3	Utilización de bajas temperaturas Objetivo: El alumno analizará el efecto de las bajas temperaturas sobre la calidad en los diferentes nutrientes de los alimentos. Tiempo: 8 h	5.1 Aplicación del frío a la conservación de productos perecederos. 5.2 Refrigeración. Objetivos Frutas y hortalizas (respiración transpiración, desarrollo de microorganismos, producción de etileno). 5.3 Conservación en refrigeración: temperatura, humedad relativa, incompatibilidad entre los productos almacenados. 5.4 Congelación: Efecto sobre los alimentos, modificación de la calidad del producto.

UNIDAD	TEMAS	SUBTEMAS
4	Secado Objetivo: El alumno adquirirá los conocimientos acerca del secado de los alimentos, las diferentes técnicas empleadas y su importancia en la conservación de los mismos. Tiempo: 8 h	8.1 Fundamentos de la eliminación de agua. 4.6.2 Actividad de agua. 4.6.3 Mecanismos de eliminación de agua. 4.6.4 Proceso básico de secado. 4.6.5 Modificaciones producidas en el producto con la deshidratación y almacenamiento. 4.7 Concentración: técnicas usadas, evaporación, concentración por congelación, separación de membranas. 4.8 Métodos combinados de conservación de alimentos.
5	Atmósferas controladas y modificadas Objetivo: El alumno evaluará el efecto de las atmósferas controladas y modificadas sobre los alimentos así como sus ventajas en el mantenimiento de la calidad de los alimentos. Tiempo: 8 h	5.1 Atmósfera modificada. 5.2 Atmósferas controladas.
6	Métodos modernos de la conservación de alimentos. Objetivo: El alumno conocerá las nuevas tecnologías emergentes para la conservación de los alimentos, así como las ventajas que éstos ofrecen. Tiempo: 8 h	6.1 Campos eléctricos pulsante 6.2 Campos magnéticos oscilantes 6.3 Pulsos luminosos 6.4 Irradiación. 6.5 Altas presiones 6.6 Productos químicos y bioquímicos utilizados en la conservación de alimentos.

7. Metodología de desarrollo del curso.

Se promoverá la actitud participativa, creativa a través de la discusión acerca de los diferentes métodos de conservación mediante mesas de diálogo, así como trabajos de investigación con el fin de lograr un aprendizaje significativo así como la funcionalidad de lo aprendido.

8. Sugerencias de evaluación.

- Elaboración de un producto aplicando alguno de los métodos anteriormente mencionados
- Prueba escrita, después de cada unidad
- Exposiciones de temas

9. Bibliografía y software de apoyo.

BIVITEC. Biblioteca Virtual de los Institutos Tecnológicos.
J. Aleixandre. 1997. Conservación de alimentos. Editorial Gráfica Nueva. Universidad Politécnica de Valencia
Vanaclocha, Ana y Requena José. 2003. Procesos de conservación de alimentos. AMV Ediciones.
http://shekina-7.americas.tripod.com/ciencia/concerbacion.htm
Shafiur Arman, M. 2003. Manual de conservación de alimentos. AMV Ediciones
Barbosa Cánovas, G. V.,Pothakamury, U.R.,Palou, E.,Swanson, B.G. 1999 Conservación no térmica de alimentos. Editorial Acribia
Potter, N.N., Hotchkiss, J.H. 1999 Ciencia de los alimentos Editorial Acribia.
Meat Science
Journal of Food Science
Journal of Dairy Science
Eurocarne
Food Technology
International Journal of Food Science & Technology.

10. Actividades propuestas.

Unidad 1. Características nutritivas y organolépticas de los alimentos.

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje
El alumno conocerá el origen de los procesos de conservación de alimentos, así como los diferentes factores que intervienen en la alteración de los mismos.	• Explicar los antecedentes relacionados a la conservación de alimentos. • Investigar lo relacionado a factores que intervienen en alteración de los alimentos • Explicar los procedimientos utilizados para conservación de los alimentos.

Unidad 2. Fundamentos de los tratamientos térmicos.

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje
El alumno entenderá los diferentes tratamientos térmicos usados así como su aplicación y efecto sobre los constituyentes nutritivos.	• Explicar algunos métodos térmicos para conservación de los alimentos a temperaturas altas. • Explicar los principios de la pasteurización, escaldado y esterilización.

Unidad 3. Utilización de bajas temperaturas.

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje
El alumno analizará el efecto de las bajas temperaturas sobre la calidad en los diferentes nutrientes de los alimentos.	• Explicar algunos métodos térmicos para conservación de los alimentos a bajas temperaturas. • Explicar los principios de la refrigeración y congelación de los alimentos.

Unidad 4. Secado.

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje
El alumno adquirirá los conocimientos acerca del secado de los alimentos, las diferentes técnicas empleadas y su importancia en la conservación de los mismos.	• Explicar los fundamentos del agua, sus mecanismos de eliminación. • Explicar la actividad de agua y la manera en que afecta a los alimentos. • Explicar métodos de concentración, evaporación y otros métodos de conservación de alimentos.

Unidad 5. Atmósferas controladas y modificadas.

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje
El alumno evaluará el efecto de las atmósferas controladas y modificadas sobre los alimentos así como sus ventajas en el mantenimiento de la calidad de los alimentos.	• Explicar los principios de la atmósfera modificada. • Explicar los principios de la atmósfera controlada.

Unidad 6. Métodos modernos de la conservación de alimentos.

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje
El alumno conocerá las nuevas tecnologías emergentes para la conservación de los alimentos, así como las ventajas que éstos ofrecen.	• Explicar los principios de los diversos métodos no térmicos para conservación de los alimentos. • Explicar los productos químicos y bioquímicos que se utilizan para conservación de alimentos.

11. Nombre y firma del catedrático responsable.

DR. VÍCTOR MANUEL TOLEDO LÓPEZ