

**UNIVERSIDAD VERACRUZANA**



**MAESTRÍA  
EN CIENCIAS ALIMENTARIAS**

**Plan de estudios 2018**

<b>Datos generales</b>	
Institución que lo propone	Universidad Veracruzana
Entidad de adscripción y región	Instituto de Ciencias Básicas, Región Xalapa
Grado que se otorga	Maestro/Maestra en Ciencias Alimentarias
Orientación	Investigación
Duración máxima	2 años
Modalidad	Escolarizado
Total de horas	855
Total de créditos	<b>113</b>

<b>Índice</b>		<b>Página</b>
<b>I</b>	Justificación	4
<b>II</b>	Fundamentación Académica	5
<b>III</b>	Objetivos Curriculares	8
<b>IV</b>	Recursos Humanos, Materiales y de Infraestructura Académica	9
<b>V</b>	Perfil de Ingreso y Requisitos de Ingreso	10
<b>VI</b>	Perfil y Requisitos de Permanencia, Egreso y Titulación	11
<b>VII</b>	Perfil del Académico	13
<b>VIII</b>	Diseño curricular	
	8.1 Mapa curricular /Verticalidad y Horizontalidad	14
	8.2 Descripción y Registro de las Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento: (Cuadro de integrantes)	18
	8.3 Descripción Detallada de las Actividades Complementarias (Académicas) con Valor Crediticio	19
	8.4 Cuadro de Experiencias Educativas	21
	8.5 Alternativas de Movilidad Académica	22
	8.6 Tutorías	22
<b>IX</b>	Duración de los Estudios	23
<b>X</b>	Descripción del Reconocimiento Académico	23
<b>XI</b>	ANEXOS	24
<b>XII</b>	A. Programas de Estudios	24
	B. Plan de Autoevaluación Anual	100
	C. Plan de Mejora	100
	D. Datos Curriculares del Núcleo Académico Básico	102

## **I. Justificación**

La apertura del Programa de Maestría en Ciencias Alimentarias obedeció a la necesidad regional y nacional de contar con profesionales de alto nivel, que sean capaces de desarrollar nuevas tecnologías para el sector industrial y que contribuyan al desarrollo del conocimiento de las ciencias alimentarias aplicado al sector agroindustrial, social y rural. La propuesta está enfocada en el fortalecimiento de los programas educativos y de articulación con la investigación como eje central de desarrollo científico y tecnológico, necesario para el crecimiento y modernización de la industria alimentaria de la región. Con este fin, se plantea en primer lugar adquirir infraestructura en equipo que permita a los académicos de alto nivel de nuestra universidad formar núcleos de desarrollo con otras instituciones de la región para brindar mejores soluciones a los problemas que enfrenta la sociedad, además de fomentar la participación de los estudiantes en la solución de problemas reales. La historia y el nivel de desconcentración geográfica, constituyen factores que deben considerarse para el análisis de la situación actual, con la finalidad de disminuir brechas en la capacidad y competitividad académica entre los campus de la Universidad, así como al interior de los programas educativos. Estudios sobre competitividad regional, revelan que del análisis realizado en 5 regiones del país, la región Sur-Sureste se ubica en la última posición, con lo que se pone de manifiesto la urgencia en el Sureste del país de atender factores críticos como la formación de capital humano, así la Universidad Veracruzana podría incidir en las experiencias educativas de otros estados de la República a través de la formación de Maestros en Ciencias de alto nivel, particularmente en IES públicas de la zona Sur-Sureste, región que unifica a nuestra entidad en los factores históricos, sociales y culturales, entre los cuales se encuentran el Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Regional (CIIDIR) Unidad Oaxaca del Instituto Politécnico Nacional, el cual cuenta con un programa de maestría y doctorado en Ciencias en Conservación y Aprovechamiento de Recursos Naturales incluido en el PNPC; Instituto Tecnológico de Tuxtepec, con un programa de Maestría en Alimentos incluido en el PNPC; Instituto Tecnológico de Oaxaca, con un programa de Maestría en Ciencias en Desarrollo Regional y Tecnológico incluido en el PNPC y un programa de doctorado en Ciencias en Desarrollo Regional y Tecnológico; el Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca el cual cuenta con una Maestría en Ciencias en Productividad de Agroecosistemas; la Universidad Autónoma Juárez de Tabasco y el Instituto Tecnológico de Veracruz, con un programa de maestría y doctorado incluidos en el PNPC, entre otros.

Desde el año 2002 y hasta el 2015, la Maestría en Ciencias Alimentarias se mantuvo como programa consolidado del CONACyT; sin embargo, en el 2015 su estatus disminuyó a En desarrollo, lo que abrió una ventana de oportunidad para una revisión y actualización de plan de estudios atendiendo las recomendaciones del PNPC y los resultados del Primer estudio de egresados de la Maestría en Ciencias Alimentarias en el que se analizaron 61 encuestas (la tercera parte del total de los egresados). Los principales cambios realizados al mapa curricular incluyen mayor flexibilidad del Plan de Estudios incrementando de dos a tres cursos optativos y la posibilidad de tomar una Experiencia Educativa optativa en otro programa de posgrado de la misma institución o en otra IES, logrando con esto mayor vinculación del programa. El reconocimiento con créditos al trabajo práctico de los estudiantes sin profesor favorece el desarrollo de sus habilidades autodidactas, ya que aplican los conocimientos básicos adquiridos para generar nuevos conocimientos o dar solución innovadora a los problemas relacionados con las ciencias alimentarias. Los cambios

realizados al Plan de Estudios y la inclusión del Comité de Seguimiento de Tesis tienen el objetivo de mantener o mejorar los indicadores de eficiencia terminal por cohorte generacional, incrementar en número y calidad de los productos académicos obtenidos por cada estudiante y propiciar mayor movilidad. Adicionalmente, la vinculación con otras instituciones permitirá abordar los problemas alimentarios desde una perspectiva multidisciplinaria e interdisciplinaria haciendo más eficiente el uso de los recursos materiales y equipo científico.

## **II. Fundamentación académica**

La Universidad Veracruzana oferta las licenciaturas de Ingeniería de Alimentos, Ingeniería Química, Nutrición, Químico Farmacéutico Biólogo, Biología, Químico Clínico, algunos de estos PE se imparten en diversas regiones. En 1998, se detectó el interés de los alumnos de estas licenciaturas para desarrollar tesis sobre temas relacionados con la Ciencia de los Alimentos. Este interés motivó la disposición de un grupo de profesores encabezados por Dr. Iñigo Verdalet Guzmán a someter al Consejo Técnico del Instituto de Ciencias Básicas a avalar la creación de la Maestría en Ciencias Alimentarias bajo la coordinación del Dr. Verdalet en cooperación con la Universidad Autónoma de Tabasco (UJAT). En el 2010, la Maestría obtuvo el reconocimiento de Consolidación, mismo que se mantuvo hasta el año 2015, en que se sometió a evaluación y se obtuvo el nivel de En Desarrollo. A partir del 2017, el NAB se ha dedicado a atender las recomendaciones que fueron realizadas por el CONACyT.

La industria agroalimentaria enfrenta severas condiciones económicas, políticas, sociales y ambientales que se viven en nuestro país, estas situaciones requieren soluciones creativas, innovadoras y eficaces. La industria alimentaria ha sido afectada de manera importante con la firma de diversos acuerdos comerciales, lo que ocasiona que se esté pasando por una etapa de cambios acelerados en todos los niveles de su estructura para enfrentar, con una nueva actitud, los retos técnicos, científicos y comerciales que se avecinan. En este contexto es necesario evaluar las condiciones de la agroindustria nacional, regional y estatal, en el entendido que el factor fundamental de su disputa por el control de los mercados es la competitividad, mostrada como la capacidad para colocar productos en un mercado con oportunidad al mejor precio, con calidad y con la mejor presentación para ganar la preferencia de los consumidores. En función de lo anterior, la conquista de los nichos de mercado a niveles elevados de competencia exige a los sistemas de producción su modernización impostergable para estar en condiciones de desarrollar su competitividad, defendiendo al mismo tiempo, la planta laboral que representa gran impacto en la población económicamente activa del país y de la región Sur-Sureste, en particular.

Uno de los grandes retos que enfrenta la industria alimentaria, es ser competitiva y ofrecer productos que aporten beneficios a la salud, además de mantener la calidad de los productos frescos y mejorar la estabilidad fisicoquímica y microbiológica de los alimentos procesados, en ambos casos que sean sensorialmente aceptables. La innovación en el área de los alimentos está enfocada al desarrollo de nuevos productos que busquen la incorporación de nuevos ingredientes y novedosas técnicas de producción, procesamiento y empaque. Establecer una estrategia de innovación es vital para mantenerse vigente en el mercado alimentario y en la preferencia de los consumidores.

Por todo ello, se requiere plantear soluciones que impliquen el trabajo interdisciplinario y tomen en cuenta que éstas representan retos y oportunidades para considerar opciones innovadoras; además, refleja la necesidad de profesionistas preparados para enfrentar dichos

retos e identificar las oportunidades. La Maestría en Ciencias Alimentarias se enfoca en la formación de recursos humanos de alta calidad capacitados en la investigación, el desarrollo y aspectos relacionados con la alimentación, que coadyuven en la solución de problemas relacionados con las áreas de ciencia, ingeniería, nutrición, inocuidad, entre otros y se formulen soluciones mediante la elaboración de proyectos de investigación básica y aplicada, al mismo tiempo aporten propuestas de innovación tecnológica enfocadas a la solución de las problemáticas del entorno agroindustrial. Esta Maestría es una alternativa para la formación de profesionistas que habiendo concluido sus estudios de Licenciatura en algún área afín a los alimentos como: Ingeniería en Alimentos, Ingeniería en Industrias Alimentarias, Ingeniería bioquímica, Ingeniería química, Químico Farmacéutico Biólogo, Licenciatura en Nutrición, Licenciatura en Química Clínica, o alguna otra relacionada, se interesen en la investigación en el área de los alimentos.

El plan de Desarrollo 2013-2018 indica que en contraste con la importante participación económica que tiene México en el mundo, persiste un rezago en el mercado global de conocimiento. Algunas cifras son reveladoras de esa situación: la contribución del país a la producción mundial de conocimiento no alcanza el 1% del total; los investigadores mexicanos por cada 1,000 miembros de la población económicamente activa, representan alrededor de un décimo de lo observado en países más avanzados y el número de doctores graduados por millón de habitantes (29.9) es insuficiente para lograr en el futuro próximo el capital humano que requerimos. El posgrado representa el nivel cumbre del Sistema Educativo y constituye la vía principal para la formación de los profesionales altamente especializados que requieren las industrias, empresas, la ciencia, la cultura, el arte, la medicina y el servicio público, entre otros. México enfrenta el reto de impulsar el posgrado como un factor para el desarrollo de la investigación científica, la innovación tecnológica y la competitividad que requiere el país para una inserción eficiente en la sociedad de la información. En las últimas décadas, la nación ha hecho importantes esfuerzos en esta materia, pero no a la velocidad que se requiere y con menor celeridad que otros países. La experiencia internacional muestra que para detonar el desarrollo en CTI es conveniente que la inversión en investigación científica y desarrollo experimental (IDE) sea superior o igual al 1% del PIB. En nuestro país, esta cifra alcanzó 0.5% del PIB en 2012, representando el nivel más bajo entre los miembros de la OCDE, e incluso fue menor al promedio latinoamericano.

A partir de su apertura en el 2002, la Maestría en Ciencias Alimentarias ha colaborado en la formación de un total de 185 egresados, todos ellos de nacionalidad mexicana. En promedio, el 62% de los egresados obtuvieron su título en menos de 6 meses después de su egreso; el 23% se graduó después de 6 meses y 1 año; un 13%, en mas de 1 año, y el 2% restante no logró obtener el grado. Todos los egresados fueron estudiantes de tiempo completo durante su etapa de formación en la Maestría en Ciencias Alimentarias.

Del total de los egresados, el 67% de los mismos se encuentra laborando en diversos ámbitos (industria, academia, independiente), siendo el sector público en el que la mayoría se desarrolla; el 26% no se encuentra laborando, y el 7% restante tiene menos de un año sin contrato laboral. De la porción que corresponde al 26% que no laboran, el 59 de ellos continúa su formación estudiando un posgrado (doctorado) y solamente el 21% no ha encontrado un empleo.

Un aspecto de gran relevancia lo constituye la formación recibida a lo largo de su formación, la mayor parte de los egresados se encuentran totalmente convencidos de que la Maestría en Ciencias Alimentarias les permitió continuar sus estudios en un programa de doctorado

altamente competitivo incluido en el PNPC, los conocimientos adquiridos contribuyeron al desarrollo de habilidades para la formación o participación en redes de investigación y el desempeño adecuado de las actividades que desarrollan en su trabajo actual; así mismo, la mayoría de los estudiantes que cuentan con un empleo actual manifiestan estar totalmente convencidos que la maestría contribuyó para que empezaran a trabajar y les permitió además mejorar sus perspectivas profesionales, siendo las principales competencias adquiridas el desarrollo de un pensamiento analítico, la participación y dirección de proyectos de investigación y el manejo de actividades e investigaciones bajo presión. Del mismo modo, fueron detectadas como debilidades el aprender a escribir y hablar otro idioma, la falta de capacidad para negociar de forma eficaz, y la falta de uso y manejo de herramientas informáticas. Cabe destacar que a partir de esta información en este nuevo plan de estudios se especifica como requisito de egreso conocimientos intermedios de otro idioma (450 puntos de TOEFL), incluir créditos de práctica en las materias básicas y optativas e inclusión de créditos para horas prácticas sin profesor en cursos del área de investigación y especialización. El estudio de egresados indicó que el grado de satisfacción es del 70%, con los cambios realizados al Plan de Estudios y la inclusión del Comité de Seguimiento de Tesis se espera incrementar este porcentaje.

La eficiencia terminal se ha incrementado en los últimos años de tal forma que en las tres últimas generaciones se han obtenido porcentajes mayores al 90%, mientras que el porcentaje de estudiantes titulados en 2.5 años o menos ha sido del 100%, se espera que con la modificación del Plan de estudio al menos se mantengan estos indicadores.

La Maestría en Ciencias Alimentarias hace énfasis en la aplicación de la Ingeniería para la estabilidad de los alimentos y en el estudio de los alimentos desde una visión integral que incluye la nutrición y funcionalidad, lo que la hace diferente a los programas de maestría que se ofertan en la Región Sur-Sureste y que están acorde a las nuevas tendencias en la investigación en las Ciencias alimentarias.

### **Misión**

Formar Maestros y Maestras en Ciencias de alta calidad que sean capaces de enfrentar y contribuir a la solución de problemas relacionados con los alimentos, aplicando sus conocimientos en la solución de situaciones específicas relacionadas con el área de alimentos.

### **Visión**

Para el año 2020, la Maestría en Ciencias Alimentarias de la Universidad Veracruzana, será un programa Consolidado en el PNPC y reconocido a nivel internacional por la alta calidad profesional y humana de sus egresados capaces de resolver problemas de la sociedad relacionados con el área de los alimentos.

## **III. Objetivos Curriculares**

### **Objetivo General**

Formar profesionales que generen y desarrollen soluciones a la problemática en las ciencias alimentarias.

### **Objetivos Particulares**

- Identificar y proponer soluciones a la problemática alimentaria y nutricional de la región Sur-Sureste de la República Mexicana.
- Promover la vinculación científica y tecnológica de las instituciones de educación superior con los sectores productivos, industrial y social.
- Fortalecer el desarrollo sustentable del sistema alimentario.
- Formar recursos humanos capaces de desempeñarse en el campo de la docencia e investigación del sistema alimentario.
- Adquirir y aplicar conocimientos de frontera en el campo de los alimentos.

Los objetivos antes citados son acordes con las bases establecidas para programas especiales de posgrado, emitidas en la convocatoria de la Secretaría de Educación Pública a través de la SESIC y PRODEP (Subsecretaría de Educación Superior e Investigación Científica y Programa para el Desarrollo Profesional Docente). Dichas instancias establecen que los programas especiales deberán estar dirigidos a complementar la información de profesores de tiempo completo en Instituciones de Educación Superior (IES) quienes además deberán desempeñar tareas de investigación y gestión académica. Desde esta perspectiva, los objetivos de estos programas, dependiendo del nivel académico que aborden (Especialidad, Maestría o Doctorado), tendrán que orientarse a la habilitación correspondiente.

### **Metas**

- El 100% de los estudiantes adquirirá los fundamentos teórico/prácticos para vincularse a las Líneas de Generación y/o Aplicación de Conocimiento (LGACs) del programa.
- Se mantendrá un mínimo del 80% de eficiencia terminal por cohorte generacional.
- El 70% de estudiantes contarán con al menos una publicación en congresos y/o revistas de reconocido prestigio, donde el estudiante aparezca como primer autor.
- El 60% de los estudiantes participarán en ejercicios de movilidad nacional y/o internacional.
- El 100% del Núcleo Académico Básico (NAB) tendrá el reconocimiento como miembro del SNI y contará con Perfil Deseable PRODEP.
- Se tendrán al menos tres acuerdos nacionales y/o internacionales de movilidad vigentes.
- En el 2018, la Maestría en Ciencias Alimentarias recuperará su estatus como programa Consolidado dentro PNPIC.

## **IV. Recursos Humanos, Materiales y de Infraestructura Académica.**

El personal académico que constituye el Núcleo académico Básico (NAB) de la Maestría en Ciencias Alimentarias está integrado por investigadores que cultivan dos LGAC, asociadas directamente al programa de posgrado. Actualmente el Programa de Maestría en Ciencias Alimentarias cuenta con nueve integrantes del NAB. El 100% de los profesores tiene el

máximo grado de habilitación al contar con el grado de doctor y el 78% pertenece al SNI y el 89% tiene reconocimiento como Profesor con Perfil Deseable (PRODEP). En el siguiente Cuadro se muestran los datos curriculares más destacadas de los integrantes del NAB.

El programa de Maestría en Ciencias Alimentarias cuenta con dos laboratorios de investigación: Laboratorio de Alimentos, y Laboratorio de Procesamiento de Alimentos, equipados con el instrumental analítico básico necesario para el desarrollo de proyectos de investigación. Actualmente se está instalando un Laboratorio de Investigación y Desarrollo de Alimentos (L-IDEA) para fortalecer las áreas de investigación. Se tiene una biblioteca especializada con libros impresos del área y a través de la biblioteca virtual se tiene acceso

Nombre	Entidad de Adscripción	Grado	PRODEP	SNI
Elia Nora Aquino Bolaños	Instituto de Ciencias Básicas	Doctora	SI	SNI 1
Ebner Azuara Nieto	Instituto de Ciencias Básicas	Doctor	SI	SNI 2
César I. Beristaín Guevara	Instituto de Ciencias Básicas	Doctor	SI	SNI 3
Elvia Cruz Huerta	Instituto de Ciencias Básicas	Doctora	-	SNI C
Oscar García Barradas	Unidad de Servicios de Apoyo en Resolución Analítica	Doctor	SI	SNI 1
Rosa Isela Guzmán Gerónimo	Instituto de Ciencias Básicas	Doctora	SI	-
Maribel Jiménez Fernández	Instituto de Ciencias Básicas	Doctora	SI	SNI 1
Luz Alicia Pascual Pineda	Unidad de Servicios de Apoyo en Resolución Analítica	Doctora	SI	SNI 1
Iñigo Verdalet Guzmán	Instituto de Ciencias Básicas	Doctor	SI	-

al CONRICyT con bases de datos, revistas, libros electrónicos, etc. Se tienen cubículos para investigadores y áreas administrativas, un salón de clases y sala de conferencias. Además para la impartición de clases de cuenta con el equipamiento audiovisual necesario. A través de colaboraciones con otras entidades académicas de la propia Universidad así como con otras instituciones, se tiene acceso a equipo altamente especializado como cromatógrafos de gases acoplados a espectrometría de masas (GC/MS), cromatógrafos de líquidos de alta resolución acoplados a espectrometría de masas (HPLC/MS), microscopios y espectrómetros de resonancia magnética nuclear.

## V. Perfil de Ingreso y Requisitos de Ingreso

### a) Perfil de Ingreso

El aspirante a ingresar a la Maestría en Ciencias Alimentarias debe contar con:

#### Conocimientos

- En las áreas de Química de Alimentos, Bioquímica de Alimentos, Microbiología de Alimentos, Estadística, y Computación.

- Lectura y comprensión de textos científicos en inglés (400 puntos del TOEFL, EXAVER nivel 2 o equivalente).

### **Habilidades**

- Buena comunicación oral y escrita.
- Poseer sentido de observación, de análisis crítico y objetivo.
- Habilidad para la investigación.

### **Actitudes**

- Interés en cooperar para solucionar la problemática alimentaria en la región y del país.
- Disciplina, honestidad y responsabilidad.
- Capacidad para trabajar en equipo y grupos interdisciplinarios.
- Actitud de apertura al diálogo, comprensión y tolerancia.

### **Valores**

- Respeto al trabajo de los demás.
- Tolerancia hacia su prójimo.
- Responsabilidad y compromiso social.

### **b) Requisitos**

#### **Requisitos de ingreso**

Los contemplados en el Título V, capítulos II (Del ingreso) y III (De la inscripción y reinscripción) del Reglamento General de Estudios de Posgrado de la Universidad Veracruzana.

- Presentar una carta de motivos, dirigida al Coordinador(a) de la Maestría en Ciencias Alimentarias, donde se exprese de manera puntual su interés por ingresar al programa.
- Presentar una carta compromiso, dirigida al Coordinador(a) de la MCA, en donde declare la dedicación de manera exclusiva y de tiempo completo al programa (40 horas/semana/mes).
- Presentar copia del título de licenciatura; o del acta de examen profesional, en cuyo caso deberá anexarse una constancia que está en trámite su título y cédula profesional.
- Presentar copia del CURP u otro documento de identificación oficial.

#### **Requisitos de experiencia profesional**

- Presentar y aprobar el Examen Nacional de Conocimientos Generales EXANI III.
- Presentar y aprobar el Examen de Conocimientos del Posgrado.
- Presentar acreditación del dominio del idioma inglés equivalente a 400 puntos del TOEFL o el examen EXAVER 2 (inglés intermedio).

#### **Requisitos de proceso (administrativo) de admisión y selección de aspirantes**

- Presentar una entrevista con el Comité de Admisión de la Maestría en Ciencias Alimentarias, para exponer sus intereses académicos y de investigación en el área de las Ciencias Alimentarias.
- Acreditar el proceso de selección que considera los siguientes aspectos a evaluar: EXANI-III (20%), Examen de conocimientos (20%), entrevista (20%), *Curriculum*

*Vitae* (Promedio de la Licenciatura 10%, Trayectoria en investigación 10%),  
Conocimiento del idioma Inglés (20%).

### **Requisitos de inscripción Administrativa**

- Presentar los originales para su cotejo y entregar una copia de los siguientes documentos debidamente legalizados:
  - a. Acta de nacimiento.
  - b. Comprobante de pago por los derechos de inscripción.
  - c. Presentar el título profesional de la licenciatura, o la documentación que acredite que se encuentra en trámite.
- Cubrir las cuotas de inscripción y de recuperación.
- Cualquier otra situación se resolverá en términos de lo expresado en el Reglamento General de Estudios de Posgrado de la Universidad Veracruzana.

## **VI. Perfil y Requisitos de Permanencia, Egreso y Titulación**

### **a) Perfil de egreso**

El estudiante al egresar de la Maestría en Ciencias Alimentarias debe contar con los siguientes:

#### **Conocimientos**

- Conocimientos necesarios para promover la estabilidad, transformación y aprovechamiento de los alimentos.
- Identificación y caracterización de alimentos y/o de sus compuestos bioactivos y su biodisponibilidad.
- Conocimientos para mejorar la calidad nutrimental y sensorial de alimentos frescos o procesados.
- Conocimientos para el desarrollo de nuevos productos con propiedades benéficas para la salud.
- Lectura y comprensión de textos científicos en inglés (450 puntos del TOEFL, EXAVER nivel 3 o equivalente).

#### **Habilidades**

- Desarrollo del pensamiento analítico, observación, análisis crítico y objetivo.
- Adquirir con rapidez nuevos conocimientos.
- Habilidad para participar o dirigir investigaciones
- Habilidad para trabajar bajo presión
- Trabajar en equipo y grupos interdisciplinarios
- Presentar ideas o productos en público
- Buena comunicación oral y escrita
- Escribir y hablar en otro idioma
- Coadyuvar a la vinculación entre las instituciones de educación y los sectores sociales y productivos

### **Actitudes**

- Interés en cooperar para solucionar la problemática alimentaria de la región y del país
- Disciplina, honestidad y responsabilidad
- Actitud propositiva, de apertura al diálogo, comprensión y tolerancia

### **Valores**

- Respeto al trabajo de los demás
- Tolerancia hacia su prójimo
- Responsabilidad y compromiso social
- Ética profesional
- Compromiso con la sociedad y el medio ambiente

#### **b) Requisitos de permanencia**

Los considerados en los capítulos V (De la evaluación, calificación y promedio), VI (De la permanencia) y VII (De la promoción) del Reglamento General de Estudios de Posgrado de la Universidad Veracruzana, entre ellas:

- Se considera únicamente la evaluación ordinaria. Por ningún motivo proceden los exámenes extraordinarios.
- La escala de calificaciones es de 1 al 100, siendo la mínima aprobatoria 70 (setenta).
- El promedio de calificación en el programa se calcula como un promedio simple.
- Cumplir con la escolaridad que determine el programa educativo.
- Acreditar todas las experiencias educativas, obteniendo el total de los créditos del programa del período escolar inmediato anterior.
- Presentar un informe de avances del trabajo de Tesis al final de cada período escolar, avalado por el(la) Director(a) de tesis, dirigido al Coordinador(a) del programa.
- Cumplir con los pagos arancelarios y cuotas de recuperación que se establezcan.
- Cualquier otra situación se resolverá en términos de lo expresado en el Reglamento General de Estudios de Posgrado de la Universidad Veracruzana y el H. Consejo Técnico de la Dependencia.

#### **c) Procedimiento para la titulación (administrativo)**

De acuerdo al Artículo 67 del Reglamento General de Estudios de Posgrado, el procedimiento para la titulación es el siguiente:

- El alumno deberá cumplir con los requisitos académicos y administrativos establecidos, previo cumplimiento del plan de estudios y presentación de los ejemplares de la tesis;

- El alumno deberá solicitar por escrito al Coordinador del Posgrado por Programa Educativo, con el respectivo voto de aprobación de su Director de Tesis, la evaluación de su trabajo por un grupo de sinodales;
- El Coordinador del Posgrado, someterá a consideración del director de la entidad académica la solicitud del alumno para la designación del jurado del examen. Los sinodales dispondrán de veinte días hábiles para la emisión del dictamen académico;
- Para que el alumno pase a la fase de disertación oral de la tesis de Maestría y a su réplica ante el jurado, bastará la aprobación de la misma por la votación mayoritaria de los sinodales. Lo que representa en el caso de maestría dos votos aprobatorios como mínimo.
- El alumno deberá entregar a la Coordinación del Posgrado mínimo siete ejemplares de la tesis, uno para su expediente y los restantes para cada uno de los sinodales que emitirán por escrito su dictamen académico.

## VII. Perfil Académico de los Profesores que Participan en el Programa

La planta académica de este posgrado debe tener el grado de Doctor, contar con producción científica acorde a las dos Líneas de Generación y/o Aplicación del Conocimiento (LGAC) del programa de Maestría en Ciencias Alimentarias; así como experiencia probada, a través de publicaciones, en los temas de las experiencias educativas a impartir. Los profesores de este programa participan, junto con el Coordinador, en la revisión y/o modificación de los planes y programas de estudio integrados.

El núcleo académico básico (NAB) consta de 9 profesores de los cuales:

- a) Formación académica:** El 100% de ellos cuenta con doctorado afín a las ciencias alimentarias, de los cuales el 78% pertenece al sistema nacional de investigadores y el 89% cuenta con perfil deseable PRODEP.
- b) Experiencia:** Todos los profesores cuentan con experiencia en docencia, investigación y generación de conocimientos, teniendo 5 años como mínimo de práctica. El trabajo, experiencia y desarrollos en sus respectivas áreas se hace constatar con la impartición de cursos de nivel licenciatura y/o posgrado, el desarrollo de trabajos recepcionales, publicación de artículos y capítulos de libros así como en su participación en foros y congresos.
- c) Tutorías:** La asignación de tutores se realizará en el primer semestre, quien será la guía del estudiante desde el comienzo de su formación. Son candidatos a tutores únicamente los profesores del núcleo académico básico. El número de estudiantes por tutor puede variar siendo obligatorio al menos un tutorado y estableciéndose un máximo de 5 tutorados por académico.

Adicionalmente, la maestría cuenta con un Núcleo académico de apoyo (NAA) que está conformado por 2 investigadores que participan en el programa de Maestría en la impartición de clases, codirección de tesis, cuentan con publicaciones en revistas indizadas y con la distinción SNI o están en proceso de obtenerla. Se tienen además colaboradores externos que pertenecen a otras universidades que poseen el grado de doctorado en áreas afines a la maestría y fungen como jurados externos en la disertación de los trabajos de investigación.

## **VIII. Diseño curricular**

### **8.1 Mapa curricular del plan de estudio**

El Plan de estudios de la Maestría en Ciencias Alimentarias incluye tres áreas: básica, de investigación y especializada.

El área básica está integrada por tres experiencias educativas: Química de Alimentos, Microbiología de Alimentos y Biodisponibilidad de Alimentos, y le corresponde un total de 21 créditos con 135 horas teóricas y 60 horas prácticas. Estas tres materias junto con la materia Bioestadística del área de investigación, le proveen al estudiante la base teórica-conceptual para la solución de problemas en las ciencias alimentarias, lo cual es importante ya que en este programa son aceptados egresados de distintas licenciaturas relacionadas con las ciencias alimentarias. Estas cuatro asignaturas se cursan en el primer semestre.

A partir del segundo semestre el estudiante inicia las labores propias de su proyecto de investigación e inicia también la flexibilización del programa, desde este momento podrá cursar en el orden que le convenga tres experiencias educativas optativas, las cuales puede elegir de un catálogo de ocho cursos relacionados con las LGAC's del programa. Las materias optativas proporcionan al estudiante los fundamentos teóricos y prácticos del área especializada que coadyuvan al desarrollo de su tema de tesis. La elección de las materias optativas se realiza en forma colegiada entre el estudiante, el tutor académico y el comité de seguimiento de tesis. El plan de estudios permite que la optativa III pueda ser cursada en otra institución, preferentemente en un programa que pertenezca al PNP. Esta optativa también puede ser aprobada con la realización de una estancia de investigación, presentación de resultados en foros especializados y/o divulgación del conocimiento y/o con la publicación en revistas internacionales con factor de impacto, en los que el estudiante aparezca preferentemente como primer autor. Lo anterior permite al alumno personalizar su trayectoria escolar de acuerdo a sus intereses y tema de tesis. Las materias Trabajo de Tesis I y II se cursan en el tercero y cuarto semestre, en estas asignaturas se desarrolla el documento de tesis, lo que le facilita al estudiante, obtener el grado en el tiempo que indica el plan de estudios. Las materias optativas junto con las asignaturas de Trabajo de Tesis I y Trabajo de Tesis II, integran el área especializada y le corresponden 38 créditos con 225 horas teóricas con profesor, 75 horas prácticas con profesor y 45 horas prácticas sin profesor.

El área de investigación la conforman las materias Bioestadística, que como se indicó anteriormente se cursa en el primer semestre, y las materias de Seminario de Investigación I, II, y III, que se cursan en el segundo, tercero y cuarto semestre, en estas asignaturas el estudiante desarrolla las habilidades para el planteamiento, desarrollo y comunicación oral del trabajo de investigación y las aplica a su tema de tesis, habilidades torales de un programa con orientación a la investigación como éste. Al área de investigación le corresponden 34 créditos con 180 horas teóricas con profesor, 75 horas prácticas con profesor y 75 horas prácticas sin profesor.

Dentro de las actividades académicas se encuentra la elaboración y presentación de la tesis con 20 créditos.

El proceso de planeación escolar es acompañado por un tutor académico y un comité de seguimiento de tesis. Desde el primer semestre al estudiante se le asigna un tutor académico y en el segundo semestre el estudiante, con el visto bueno de su director de tesis, presenta su

protocolo de investigación para su validación del Núcleo Académico Básico, el NAB analiza la pertinencia del tema y su factibilidad, y asigna un comité de seguimiento de tesis integrado por el Director de tesis, un asesor interno del programa y uno externo. Los asesores son académicos que dan orientación adicional al alumno en la realización del trabajo recepcional.

### MAPA CURRICULAR DEL PLAN DE ESTUDIO

Nombre de la EE	Créditos	Horas			
		Horas teoría con profesor	Horas teoría sin profesor	Horas práctica con profesor	Horas práctica sin profesor
<b>Área Básica</b>					
Química de Alimentos	7	45	0	15	0
Microbiología de Alimentos	7	45	0	15	0
Biodisponibilidad de Alimentos	7	45	0	15	0
<b>Área de Investigación</b>					
Bioestadística	7	45	0	15	0
Seminario de Investigación I	8	45	0	15	15
Seminario de Investigación II	9	45	0	15	30
Seminario de Investigación III	10	45	0	30	30
<b>Área Especializada</b>					
Optativa I	7	45	0	15	0
Optativa II	7	45	0	15	0
Optativa III	7	45	0	15	0
Trabajo de Tesis I	8	45	0	15	15
Trabajo de tesis II	9	45	0	15	30
<b>Actividades Académicas</b>					
Elaboración y presentación de la tesis				Créditos	20
Total de cursos: 12	Total de créditos: 113	Total de horas teóricas 540		Total de horas prácticas 315	

Las EE optativas se pueden elegir de entre el siguiente catálogo:

1. Bioquímica de Frutas y Hortalizas
2. Diseño de Alimentos Funcionales
3. Evaluación Sensorial
4. Procesamiento, Conservación y Almacenamiento de Alimentos
5. Seguridad e Inocuidad Alimentaria
6. Técnicas Instrumentales para el Análisis de Alimentos
7. Tecnología Poscosecha de Frutas y Hortalizas
8. Tópicos Avanzados en Alimentos: Nuevas Tendencias en el Desarrollo de Alimentos

### Horizontalidad y Verticalidad del Plan de Estudios

El siguiente Cuadro presenta la temporalidad en que se impartirán cada una de las experiencias educativas, de tal manera que contribuyan al trabajo de investigación. En el primer semestre se impartirán las experiencias de química de alimentos, microbiología de alimentos, biodisponibilidad de alimentos y bioestadística. En el segundo semestre el estudiante elaborará su protocolo de investigación, mismo que será presentado y evaluado en la experiencia de seminario de investigación I, además que en este semestre el estudiante podrá seleccionar las materias optativas que contribuyan a su trabajo de investigación. En el tercer semestre el estudiante podrá cursar materias optativas, ante la comunidad del programa presenta sus avances de tesis en forma oral, sus avances de tesis como parte de la materia de seminario de investigación II, y elabora y presenta, junto con el profesor responsable de trabajo de tesis I, un documento con los avances de la tesis. Por último en el cuarto semestre el estudiante presenta en forma oral su trabajo de investigación completo en la experiencia de seminario de investigación III y concluye la elaboración de su documento de tesis en la experiencia de trabajo de tesis II. Este modelo ha permitido que el 100% de los estudiantes obtengan el grado en menos de 2.5 años.

#### HORIZONTALIDAD Y VERTICALIDAD DEL PLAN DE ESTUDIOS

Área/semestre	1	2	3	4
<b>Básica</b>	Química de Alimentos 7 créditos (3 T/1 P)			
	Microbiología de Alimentos 7 créditos (3 T/1 P)			

	Biodisponibilidad de Alimentos 7 créditos (3 T/1 P)			
<b>Investigación</b>	Bioestadística 7 créditos (3 T/1 P)	Seminario de Investigación I 8 créditos (3 T/2 P)	Seminario de Investigación II 9 créditos (3 T/3 P)  Trabajo de Tesis I 8 créditos (3 T/2 P)	Seminario de Investigación III 10 créditos (3 T/4 P)  Trabajo de Tesis II 9 créditos (3 T/3 P)
<b>Especializada u optativa</b>		Optativa I 7 créditos (3 T/1 P)  Optativa II 7 créditos (3 T/1 P)	Optativa III 7 créditos (3 T/1 P)	
<b>Total cursos</b>	4	3	3	2
<b>Total de créditos</b>	28	22	24	19

## 8.2 Descripción y Registro de las Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento: (Cuadro de integrantes)

Para el desarrollo de los proyectos de investigación, todos los académicos que participan en el programa de Maestría en Ciencias Alimentarias, cultivan dos LGAC que sustentan y diversifican el programa de estudios. Estas LGAC son coherentes con las competencias de los integrantes del NAB y sus fortalezas.

El siguiente Cuadro asocia a cada integrante del Núcleo Académico Básico con su Cuerpo Académico y sus LGAC:

<b>Nombre del Profesor</b>	<b>Cuerpo Académico</b>	<b>LGAC</b>
----------------------------	-------------------------	-------------

Dra. Elia Nora Aquino Bolaños	Calidad Alimentaria (PUVER-CA-139)	2
Dr. Ebner Azuara Nieto	Ingenierías y Fisicoquímica de Alimentos (CAUV-272)	1
Dr. César I. Beristaín Guevara	Ingenierías y Fisicoquímica de Alimentos (CAUV-272)	1
Dra. Elvia Cruz Huerta	Calidad Alimentaria (PUVER-CA-139)	2
Dr. Oscar García Barradas	Ingenierías y Fisicoquímica de Alimentos (CAUV-272)	1
Dr. Rosa Isela Guzmán Gerónimo		1, 2
Dr. Maribel Jiménez Fernández	Ingenierías y Fisicoquímica de Alimentos (CAUV-272)	1
Dra. Luz Alicia Pascual Pineda	Ingenierías y Fisicoquímica de Alimentos (CAUV-272)	1
Dr. Iñigo Verdalet Guzmán	Calidad Alimentaria (PUVER-CA-139)	2

LGAC 1: Procesamiento, Estabilidad y Biodisponibilidad de Productos Alimenticios.

En esta línea se analizan los puntos críticos que intervienen en el procesamiento y desarrollo de alimentos, microestructura y fenómenos de transferencia de calor y masa, durante los procesos de transformación. Se obtienen, preparan y caracterizan nuevos materiales complejos utilizados para la elaboración de emulsiones y de microcápsulas. Se busca proteger a los principios activos, tales como probióticos, aromas, sabores y antioxidantes que puedan ser utilizados en otros sistemas sin que se degraden. Para posteriormente evaluar su funcionalidad en sistemas *in vitro* e *in vivo*. En ésta línea se estudian los principios de conservación físicos, químicos y microbiológicos que intervienen en el deterioro de los alimentos para lograr su estabilidad durante el almacenamiento.

LGAC 2: Calidad Funcional, Nutrimental y Sensorial de Alimentos.

Tiene como objetivo la identificación y caracterización de alimentos y/o de sus compuestos bioactivos; así como también formular propuestas para conservar y/o mejorar la calidad

nutrimental y sensorial de alimentos frescos o procesados. Además el desarrollo de nuevos productos con propiedades benéficas para la salud, que incidan en la economía de los productores regionales y pequeños empresarios.

### **8.3 Descripción Detallada de las Actividades Complementarias (Académicas) con Valor Crediticio**

Durante el primer semestre el estudiante de este programa debe de cursar cuatro experiencias educativas que le permitan estandarizar y adquirir los conocimientos necesarios para el desarrollo de su proyecto de investigación. Las materias de este bloque son muy importantes ya que los estudiantes provienen de licenciaturas diferentes. En el primer mes del segundo semestre el NAB se reúne para evaluar y en su caso, aprobar, el protocolo de investigación del alumno y se le asigna un comité de seguimiento de tesis, el cual está integrado por el Director de Tesis, un asesor interno y un asesor externo al programa.

Las funciones de cada uno se describen a continuación:

**Tutor Académico:** brinda acompañamiento y orientación académica al alumno desde el primer semestre, también puede ejercer funciones de director o asesor de tesis.

**Director de Tesis:** es la guía del alumno, quien apoya en la realización del trabajo recepcional, desde la propuesta hasta la disertación oral del trabajo escrito. La asignación del director de tesis será en el segundo semestre.

**Asesor:** es aquel que brinda orientación adicional al alumno en la realización del trabajo recepcional. La asignación del asesor de tesis será en el segundo semestre. No es requisito que los asesores sean miembros del NAB.

A partir del segundo semestre el estudiante inicia las labores propias de su proyecto de investigación y se inicia la flexibilización del programa, a partir de entonces podrá cursar en el orden que le convenga tres experiencias educativas optativas, las cuales puede elegir de un catálogo de cursos relacionados con las LGAC's del programa. La elección de las mismas se realizará en forma colegiada entre el estudiante, el tutor académico y el Comité Tutorial. El plan de estudios permite que la optativa III pueda ser cursada en otra institución, preferentemente en un programa que pertenezca al PNPC. Esta optativa también puede ser aprobada con la realización de una estancia de investigación, presentación de resultados en foros especializados y/o divulgación del conocimiento, y preferentemente, la publicación de los mismos en revistas internacionales con factor de impacto. Lo anterior permite al estudiante personalizar su trayectoria escolar de acuerdo a sus intereses y tema de tesis. El proceso de planeación escolar es acompañado por su tutor académico y su comité de seguimiento de tesis.

El desempeño académico de los estudiantes del programa es evaluado por cada profesor con la periodicidad y mecanismos que están especificados en el programa de estudios de

la experiencia educativa. La calificación mínima para acreditar un curso es de 70 en la escala del 1 al 100. Adicionalmente a esta evaluación cuantitativa del desempeño de alumno, el comité de seguimiento de tesis realiza una apreciación permanente del desarrollo del alumno, considerando los avances y la presentación realizada de los mismos en una reunión de comité de seguimiento de tesis. Adicionalmente los estudiantes realizan la presentación de sus avances de investigación ante el pleno del Programa (Profesores y alumnos) en los Seminarios de Investigación I, II y III en el segundo, tercero y cuarto semestres, respectivamente.

El jurado del examen de grado evalúa la calidad del documento de tesis y la defensa de la misma. El alumno obtiene con esta actividad un total de 20 créditos.

#### 8.4 Cuadro de experiencias educativas

##### Primer Semestre

Nombre del curso	Créditos	Horas	
		Teoría	Práctica
Química de Alimentos	7	3	1
Microbiología de Alimentos	7	3	1
Biodisponibilidad de Alimentos	7	3	1
Bioestadística	7	3	1
<b>Total</b>	<b>28</b>	<b>12</b>	<b>4</b>

## Segundo Semestre

Nombre del curso	Créditos	Horas	
		Teoría	Práctica
Seminario de Investigación I	8	3	2
Optativa I	7	3	1
Optativa II	7	3	1
<b>Total</b>	<b>22</b>	<b>9</b>	<b>4</b>

## Tercer Semestre

Nombre del curso	Créditos	Horas	
		Teoría	Práctica
Seminario de Investigación II	9	3	3
Trabajo de Tesis I	8	3	2
Optativa III	7	3	1
<b>Total</b>	<b>24</b>	<b>9</b>	<b>6</b>

## Cuarto Semestre

Nombre del curso	Créditos	Horas	
		Teoría	Práctica
Seminario de Investigación III	10	3	4
Trabajo de Tesis II	9	3	3
<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>6</b>	<b>7</b>

Actividad: Elaboración y presentación de tesis **créditos 20**

### 8.5 Alternativas de movilidad académica

Para fortalecer la calidad de los trabajos de investigación, el programa contempla la realización de trabajos recepcionales en colaboración con académicos de las diferentes regiones de la Universidad Veracruzana, así como con académicos de otras IES nacionales o internacionales. El programa de posgrado ofrece alternativas de movilidad a los estudiantes y profesores. Para ello, es deseable que el estudiante junto con su director de tesis identifique la necesidad de movilidad y las Instituciones en las que se podría realizar considerando el impacto en su trabajo de investigación, además de sus intereses personales y económicos antes de iniciar el desarrollo de su proyecto. Como fuentes de financiamiento para la movilidad nacional o internacional se recurre principalmente al programa de Becas Mixtas, que se otorga a los estudiantes de posgrados incluidos en el PNPB, y en el año 2017, la Secretaría Académica a través de la Dirección General de la Unidad de Estudios de Posgrado

emitió la convocatoria para movilidad con recursos propios de la Universidad Veracruzana. Las instituciones con las que se realizan trabajos de colaboración y se tienen productos académicos son:

- Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (CINVESTAV) del IPN, Campus Querétaro.
- Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR) del IPN, Unidad Oaxaca.
- Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del IPN.
- Instituto de Ecología (INECOL), Xalapa.
- Instituto de Investigaciones Psicológicas, UV.
- Unidad de Servicios de Apoyo en Resolución Analítica (SARA), UV.
- Instituto de Neuroetología, UV.
- Instituto Tecnológico de Veracruz.
- Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca.
- Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM) Campus Querétaro.
- Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) Iztapalapa.

### **8.6 Tutorías**

Los estudiantes aceptados en la Maestría en Ciencias Alimentarias, desde su ingreso al programa contarán con un Tutor, que será asignado por el(la) coordinador(a) del mismo. Las tutorías tienen como objetivo asegurar la permanencia de los estudiantes en el programa y el buen término de sus estudios, por lo que el seguimiento de sus avances y la atención oportuna a sus necesidades es importante.

Los requisitos para ser Tutor del programa, Director de Tesis y Asesor, están establecidos en el capítulo II (Del tutor, director de tesis y asesor), Artículo 33 del Reglamento General de Estudios de Posgrado de la Universidad Veracruzana. Estas incluyen:

- Contar con el grado mínimo de maestro o preferentemente doctor;
- Estar dedicado a actividades académicas/investigación relacionadas con la maestría;
- Tener una producción académica o trayectoria profesional reconocida.

## **IX. Duración de los estudios**

El programa de Maestría se considera como un posgrado convencional, de modalidad escolarizada y con dedicación de tiempo completo, tiene duración de dos años organizado en cuatro semestres de quince semanas efectivas cada uno; cubriendo materias básicas, materias optativas y de investigación; y la elaboración de un documento de tesis para la obtención del grado. En conformidad con el artículo 69 del Reglamento General de Estudios de Posgrado de la Universidad Veracruzana, el plazo límite para presentar el examen de grado será el mismo que el establecido para cursar el plan de estudios de manera ininterrumpida.

## **X. Descripción del Reconocimiento Académico y Documentación**

En conformidad con el Artículo 63 del Reglamento General de Estudios de Posgrado de la Universidad Veracruzana. Al concluir sus estudios, el estudiante recibe por parte de la Universidad Veracruzana el Título de **Maestro o Maestra en Ciencias Alimentarias**. Para titularse los estudiantes requieren haber cubierto la totalidad de créditos del plan de estudios, cubrir los pagos arancelarios correspondientes, realizar un trabajo recepcional, así como una defensa oral del mismo ante un jurado pertinente.

## **XI. ANEXOS**

### **A. Programas de Estudio**

#### **UNIVERSIDAD VERACRUZANA MAESTRÍA EN CIENCIAS ALIMENTARIAS**

<b>DATOS GENERALES</b>
Nombre del Curso
<b>Química de Alimentos</b>

<b>PRESENTACIÓN GENERAL</b>
Justificación

El curso de Química de Alimentos pretende dar a los alumnos una visión amplia y motivante al estudio de la Ciencias Alimentarias, así como de la Tecnología de alimentos a través de comprender la relación nomenclatura-estructura y función que las macro y macromoléculas que forman parte de la composición de los alimentos tienen dentro de estos, así como las reacciones que pueden ocurrir y su importancia en la estabilidad durante el almacenamiento y en la modificación de características físicas, químicas y sensoriales, procurando mantener una constante actualización de los cambios y tendencias que en esta área ocurren, y no caer en la obsolescencia que limite la preparación para la incorporación al campo laboral.

### **OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO**

Al término del curso, el alumno podrá comprender la importancia de la estructura química de los componentes de los alimentos, sus propiedades y cambios que sufren durante su procesamiento y almacenamiento. Así mismo tendrá la capacidad de analizar e interpretar la información sobre la química de los alimentos para aplicarla en la resolución de problemas alimentarios.

### **UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS**

UNIDAD 1
Actividad de agua
Objetivos particulares
Adquirir conocimiento acerca de las propiedades fisicoquímicas del agua y la importancia de la actividad de agua en las reacciones que se producen en un alimento.
Temas
1.1 Molécula del agua 1.2 Propiedades fisicoquímicas 1.3 Estados físicos del agua 1.4 Interacciones 1.5 Actividad de agua 1.6 Isotermas 1.7 Movilidad del agua

UNIDAD 2
Carbohidratos
Objetivos particulares

Adquirir conocimiento acerca de las propiedades físicas y químicas vinculadas a la estructura de los carbohidratos y el efecto del procesamiento y almacenamiento en éstas.

#### Temas

- 2.1 Clasificación y nomenclatura.
- 2.2 Estructura, propiedades físicas y químicas
- 2.3 Caramelización y reacciones de Maillard
- 2.4 Almidón. Gelatinización y retrodegradación. Almidones modificados. Uso industrial.
- 2.5 Sustancias pécticas, gomas y fructosanas, propiedades y usos.
- 2.6 Técnicas para evaluar los almidones.
- 2.7 Aplicaciones

### UNIDAD 3

#### Proteínas

##### Objetivos particulares

Conocer la estructura, propiedades físicas y químicas de las proteínas, propiedades funcionales y su importancia en el desarrollo de alimentos.

#### Temas

- 3.1 Definición
- 3.2 Propiedades físicas y químicas de las proteínas alimentarias
- 3.3 Aminoácidos comúnmente encontrados en las proteínas
- 3.4 Otros aminoácidos de ocurrencia natural
- 3.5 Niveles de organización estructural
- 3.6 Fuerzas moleculares que afectan las propiedades fisicoquímicas y funcionales
- 3.7 Factores que afectan las propiedades de las proteínas en los sistemas alimentarios
- 3.8 Interacciones de las proteínas con otros componentes de los alimentos
- 3.9 Estructura y función de las proteínas
- 3.10 Clasificación de las proteínas por estructura o función
  - a. Relaciones cualitativas entre la estructura proteica y su actividad
  - b. Tendencias futuras.

### UNIDAD 4

#### Enzimas

##### Objetivos particulares

Adquirir conocimientos acerca de la naturaleza de las enzimas, así como los factores que alteran su actividad, lo que le permitirá al estudiante controlar y/o mejorar las etapas del procesamiento de los alimentos así como mantener su calidad durante el almacenamiento.

#### Temas

- 4.1 Enzimas y su función en alimentos

<p>4.2 Nomenclatura y clasificación de enzimas</p> <p>4.3 Cinética Enzimática</p> <p>4.4 Factores que afectan la velocidad de las reacciones enzimáticas</p>
--

<b>UNIDAD 5</b>
Lípidos
<b>Objetivos particulares</b>
Adquirir conocimiento acerca de la influencia de la estructura química en las propiedades físicas, químicas y funcionales de los lípidos, así como el comportamiento de estos durante su procesamiento y almacenamiento.
<b>Temas</b>
<p>4.1 Clasificación y nomenclatura.</p> <p>4.2 Propiedades físicas y químicas.</p> <p>4.3 Deterioro de los lípidos. Lipólisis. Autooxidación.</p> <p>4.4 Polimorfismo. Formación de cristales y solidificación. Punto de fusión. Plasticidad.</p> <p>4.5 Fosfolípidos y propiedades emulsificantes.</p> <p>4.6 Comportamiento de los aceites durante la fritura.</p> <p>4.7 Técnicas analíticas para evaluar lípidos.</p>

<b>UNIDAD 6</b>
Vitaminas y minerales
<b>Objetivos particulares</b>
Conocer sobre la composición y propiedades de las vitaminas y minerales, así como conocer el marco legal para su aplicación en alimentos.
<b>Temas</b>
<p>5.1 Vitaminas. Clasificación. Estructura. Funcionalidad. Efecto del procesamiento en las vitaminas.</p> <p>5.2 Minerales. Clasificación. Estructura. Funcionalidad.</p>

<b>UNIDAD 7</b>
Nutracéuticos
<b>Objetivos particulares</b>
Adquirir conocimiento acerca del concepto y clasificación de los nutracéuticos, su actividad de acuerdo a su estructura química y el efecto del procesamiento en sus propiedades biológicas.
<b>Temas</b>
6.1 Concepto

- 6.2 Clasificación
- 6.3 Actividad biológica
- 6.4 Actividad antioxidante
- 6.5 Efecto del procesamiento en sus propiedades biológicas

## **TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS**

### **TÉCNICAS DIDÁCTICAS**

Los alumnos reflexionan (eje teórico) en grupo (eje axiológico), en un marco de orden y respeto mutuo (eje axiológico), sobre la estructura de las moléculas, y su contribución a las propiedades físicas y químicas de los alimentos; investigan (eje heurístico) en equipo (eje axiológico) sobre los procesos alimenticios y los cambios químicos en los alimentos y elaboran en lo individual una propuesta con temas actuales sobre soluciones alternativas a problemas relacionados con los cambios químicos durante el procesamiento de los alimentos (eje heurístico).

### **ESTRATEGIA METODOLOGICA DE APRENDIZAJE**

Empleo de diapositivas para indicar reacciones químicas de los componentes de los alimentos durante el procesamiento.

Participar activamente en el grupo de trabajo.

Consulta de las fuentes de información impresas o en línea.

Realización de las tareas individuales de investigación

### **ESTRATEGIA METODOLOGICA DE ENSEÑANZA**

Discusión dirigida.

Aprendizaje basado en problemas

Debates

Discusión acerca del uso y valor del conocimiento

Preguntas intercaladas

## **EQUIPO NECESARIO**

## **BIBLIOGRAFÍA**

Badui, S. "Química de los Alimentos". Alambra, México, D. F. 1996.

Bello, G.J. Ciencia Bromatológica. Ed. Díaz Santos. Madrid, España. 2000.

Fennema. O.R. Food Chemistry. Ed. Marcel Dekker. USA 1999.

Whitaker, J. R., Voragen, A. G. and Wong, W. S. 2003. Handbook of Food Enzymology. Marcel Dekker. New Cork.

#### REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (Última fecha de acceso:)

<http://lipidlibrary.aocs.org/>

<http://link.springer.com/>

<http://www.fao.org/docrep/w8079e/w8079e00.htm>

#### Otros Materiales de Consulta:

Artículos de revistas científicas

#### EVALUACIÓN

##### SUMATIVA

Aspecto a Evaluar	Forma de Evaluación	Evidencia	Porcentaje
Conocimiento general y capacidad reflexiva	Se evaluarán en forma escrita las unidades del curso	Examen	70
Capacidad reflexiva y síntesis	Exposición oral	CD con exposición	10
Capacidad para aplicar y desarrollar proyectos sobre química de alimentos	Trabajo de investigación	Proyecto	20
Total			100

### UNIVERSIDAD VERACRUZANA MAESTRÍA EN CIENCIAS ALIMENTARIAS

#### DATOS GENERALES

Nombre del Curso

**Microbiología de alimentos**

#### PRESENTACIÓN GENERAL

Justificación

La experiencia de Microbiología de los alimentos pretende que los estudiantes de posgrado se introduzcan en el campo de la microbiología de los alimentos con la finalidad de determinar el tipo de microorganismos que se encuentran en un alimento o producto, ya que de la presencia de unos u otros dependerá el que se favorezcan o no las diferentes interacciones, mismas que finalmente van a definir el valor comercial del alimento y a determinar si es o no apto para su consumo. Es evidente que con el objetivo de mejorar el nivel de vida de los pueblos se han incorporado cambios en los hábitos alimenticios de la sociedad, la utilización de comedores colectivos, la mejora y la preparación industrializada de comidas, entre otros aspectos, exigen un buen control de calidad de los alimentos, involucrando en ello la calidad microbiológica en sus aspectos higiénico-sanitaria y comercial. La experiencia no solo comprende la utilización de microorganismos para la producción de alimentos y bebidas, o su importancia como agente causal de alteraciones sensoriales en el alimento en su etapa de materia prima, proceso o de producto terminado, sino que se hace extensiva a la inocuidad del alimento, involucrando el papel que desempeñan estos como transmisor de enfermedades, infecciones e intoxicaciones alimentarias en el área de salud pública. Por lo que en la formación de recursos humanos en el área alimentaria, es exigente el desarrollo de programas que cubran los temas de la microbiología y su asociación con los alimentos encaminados a aclarar causas, consecuencias y estrategias de manejo o de control, según sea el caso.

### **OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO**

Adquirir los conocimientos básicos de la microbiología aplicada, desarrollando habilidades para la identificación de los microorganismos patógenos y/o alterantes que con más frecuencia pueden contaminar los alimentos y que causan toxiinfecciones en el hombre, con una actitud participativa, de compromiso, responsabilidad, respeto y tolerancia.

### **UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS**

#### **UNIDAD 1**

Introducción a la Microbiología de Alimentos

#### **Objetivos particulares**

Conocer los antecedentes de la microbiología, conceptos básicos y terminología, así como su importancia en la industria, ambiente y sistemas de producción.

#### **Temas**

Antecedentes  
Desarrollo histórico

Importancia de la microbiología en la industria y producción
--

<b>UNIDAD 2</b>
Ecología microbiana
<b>Objetivos particulares</b>
Identificar las características generales de las bacterias, hongos, protozoarios, algas y rickettsias. Identificar las características de los ecosistemas microbianos y agrícolas
<b>Temas</b>
Aspectos generales de los microorganismos Características de los ecosistemas microbianos Microorganismos de interés alimentario Microorganismos índices e indicadores

<b>UNIDAD 3</b>
Factores que afectan el crecimiento microbiano
<b>Objetivos particulares</b>
Desarrollar habilidades de investigación documental relacionada con los factores ambientales que afectan el crecimiento, desarrollo y reproducción de los microorganismos.
<b>Temas</b>
Humedad y actividad de agua Efecto de la temperatura sobre el crecimiento microbiano Efecto del pH sobre el crecimiento microbiano Efecto de la presión hidrostática Efecto del Oxígeno, luz y nutrientes sobre el crecimiento microbiano

<b>UNIDAD 4</b>
Métodos de detección de microorganismos
<b>Objetivos particulares</b>
Conocer, identificar, relacionar y aplicar las técnicas de Biología Molecular para el análisis genético relacionadas con el análisis y detección de microorganismos.
<b>Temas</b>
Métodos y técnicas de identificación de microorganismos Métodos y técnicas de cultivo Preparación para microscopía Crecimiento y propagación

<b>TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Búsqueda y selección de la información.</li></ul>

- Análisis y síntesis de la información.
- Comunicación de la información.
- Reportes de investigación
- Presentación de trabajos en seminarios
- Revisión bibliográfica
- Exposición en Clase
- Grupos de discusión
- Conferencias
- Asesorías
- Mesas Redondas
- Grupo Operativo

#### **EQUIPO NECESARIO**

- Equipo de cómputo.
- Cañón
- Proyector de video
- Televisión

#### **BIBLIOGRAFÍA**

Alexander, M., Introducción a la microbiología del suelo, Ed. AGT México. 1980.

Alexopoulos, C. J., Introduction to Mycology, Ed.. John Wiley and Sons, USA. 1979.

ATLAS, R.M., Microbioly fundamentals and applications, Ed. MacMillan Publishing Company. USA. 807 p. 1988.

Benno Kunz "Cultivo de Microorganismos para la Producción de Alimentos, Obtención, Aplicaciones e Investigación, Edit. Acribia S.A. Zaragoza España. 1983  
Brock T.D., Smith, D.W. y Madigan, M.T., Microbiología, Ed. Prentice-Hall. México. 906 p. 1987

Carone, D.M. Micología. ed. Pueblo y Educación. México. 1986.

Carter G.R. M.M. Chengappa. Bacteriología y Micología Veterinaria. Aspectos esenciales. Ed. Manual Moderno S.A de C.V. 1998.

Díaz. "Manual Práctico de Microbiología. 2ª Edición. Edit. Masson 2000  
Fernández Escartin, "Microbiología Sanitaria, Agua y Alimentos "Ed. Educ. /Universidad de Guadalajara 1991

Frazier, W.C. y Westhoff, D.C. Microbiología de Alimentos. ed. Acribia, España. 522 p. 1991.

Freedman B.A. Microbiología de Burrows. Editorial Interamericana Mc Graw-Hill 1998.

ICMSF "El Sistema de Análisis de Riesgos y Puntos Críticos su Aplicación a las Industrias de Alimentos. Edit. Acribia Zaragoza España. 1998.

I.P.N. Manual de prácticas de microbiología sanitaria. Departamento de microbiología de la ENCB. México. 250 p. 1991.

Jans B.A "Microbiology and Biochemistry of Cheese and Fermented Milk" 2ª Edition. Edit. Blackie Academic of Professional London.

Jay, J. M. Modern Food Microbiology. Third edition. Van Nostrand Reinhold Company, New York. 1986.

Koneman, Allen, Dowell, Sommers, Winn. Diagnostico Microbiológico. Texto y Atlas de color Editorial Medica Panamericana S.A

Lorraine, A.S. Principles of Microbiology. Times Mirror/Mosby. College Publishing. Canadá. 929 p. 1985.

Madigan, T.M. et. al. Biología de los Microorganismos. 8a. Edición. Prentice Hall Iberia, Madrid, España. 1998

Mario L. Field's "Fundamental of Food Microbiology" the Avi Publishing Company Inc. 1979 U.S.A.

Pascual, AR. "Microbiología Alimentaría Metodología Analítica para Alimentos y Bebidas" 2ª. Edición. Editorial Díaz Santos. Zaragoza España. 1994.

Pascual, A.R. "Microbiología Alimentaría Metodología Analítica para Alimentos y Bebidas" Edit. Díaz Santos , Madrid España 1992

Pelczar, M.J. Jr., Reid, R. y Chan. E.C.S. Microbiología. ed. Mc Graw Hill. México. 826 p. 1983.

Richards, B.N.. The Microbiology of terrestrial ecosystems. ed. Logman. England. 399 p. 1987

Sceley, H.W. and Van Demark, P.J. Microbes in action: a laboratory manual of microbiology. ed. W.H. Freeman Company. USA. 1987.

Thatcher F.S y Clark D.S. "Análisis Microbiológico de los Alimentos" Edit. Acribia, 1973 Zaragoza España.

Varnam. A., Sutherland “ Curso de Higiene para Manipuladores de Alimentos “  
Edit. Zaragoza España 1991

Villee, A.C. Biología. 8a. Edición. McGraw Hill Editores. México, DF. 1996.

#### REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (Última fecha de acceso:)

[www.biolab.8m.net/links.html](http://www.biolab.8m.net/links.html)  
[www.elsevier.com/inca/publications/store](http://www.elsevier.com/inca/publications/store)  
[www.elsevier.com/inca/tree](http://www.elsevier.com/inca/tree)  
[www.calidadlimentaria.com/boletin/indices/enlaces/html](http://www.calidadlimentaria.com/boletin/indices/enlaces/html)  
[www.carm.es/csan/dgs/ssp/shiaz/mani/mani.html](http://www.carm.es/csan/dgs/ssp/shiaz/mani/mani.html)  
[www.cmr.asm.org/cqi/](http://www.cmr.asm.org/cqi/)  
[www.quetzal.innsz.mx/alimentos/micro.html](http://www.quetzal.innsz.mx/alimentos/micro.html)  
[www.biocult-control.com.ar/site/pmicrobio](http://www.biocult-control.com.ar/site/pmicrobio)  
[www.cofepris.gob.mx](http://www.cofepris.gob.mx)  
<http://web.uct.ac.za/microbiology/manual/MolBiolManual.htm>  
<http://www-micro.msb.le.ac.uk/210/bs210.html>  
<http://www.slic2.wsu.edu:82/hurlbert/micro101/pages/101hmpg.html>  
<http://www.umsl.edu/~microbes/links.html>  
<http://www.bact.wisc.edu/microtextbook/>

#### Otros Materiales de Consulta:

EVALUACIÓN			
SUMATIVA			
Aspecto a Evaluar	Forma de Evaluación	Evidencia	Porcentaje
Conocimiento	Presentación	Rúbrica	10
Investigación	Reporte escrito	Rúbrica	10
Tareas	Reporte de tarea	Rúbrica	10
Examen	Instrumento	Examen	70
Total			100

### UNIVERSIDAD VERACRUZANA MAESTRÍA EN CIENCIAS ALIMENTARIAS

#### DATOS GENERALES

Nombre del Curso

**Biodisponibilidad de alimentos**

## PRESENTACIÓN GENERAL

### Justificación

En la actualidad ha cobrado gran relevancia el estudio de los alimentos a través del conocimiento de los nutrimentos que proporcionan un mayor beneficio para la salud humana. Estos nutrimentos deben acceder a los tejidos a través de la circulación sanguínea, y su biodisponibilidad depende de múltiples factores entre ellos la matriz alimentaria, el procesado de los alimentos, los procesos digestivos y la aceptabilidad de cada individuo. En la Maestría en Ciencias Alimentarias los trabajos de investigación también están dirigidos al desarrollo de nuevos productos, la evaluación fisicoquímica y nutrimental de alimentos y a la protección y fomento al consumo de compuestos bioactivos para mejorar la salud humana, por lo que con esta experiencia educativa el alumno reconocerá la importancia de la biodisponibilidad nutrimental que ofrecen los alimentos y sirva como una herramienta útil dirigida al estudio de los nutrimentos y su capacidad para llegar a los sistemas en los cuales ejercen sus efectos benéficos a la salud.

## OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO

Fortalecer el conocimiento de los alumnos respecto a la biodisponibilidad de nutrimentos presentes en los alimentos y su contribución en la salud y nutrición humana.

## UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS

### UNIDAD 1

#### MACRONUTRIMENTOS

##### Objetivos particulares

1. Conocer el proceso de absorción, biodisponibilidad y bioaccesibilidad de los macronutrimentos.
2. Analizar y discutir los métodos para evaluar la biodisponibilidad de los nutrimentos.
3. Conocer y discutir los factores que afectan la biodisponibilidad de los macronutrimentos presentes en los alimentos.
4. Conocer la absorción, distribución y metabolismo de los macronutrimentos de mayor interés presentes en alimentos.

##### Temas

- 1.1. Introducción al curso
- 1.2. Concepto de absorción, biodisponibilidad y bioaccesibilidad

1.3. Absorción de alimentos en el tracto gastrointestinal
1.4. Métodos para evaluar la biodisponibilidad de los nutrimentos
1.4.1. Pruebas <i>in vitro</i>
1.4.2. Pruebas <i>ex vivo</i>
1.4.3. Pruebas <i>in vivo</i>
1.5. Factores que afectan la biodisponibilidad de los nutrimentos
1.6. Carbohidratos
1.6.1. Generalidades
1.6.2. Absorción, distribución y metabolismo
1.7. Proteínas
1.7.1. Proteínas y péptidos de interés en la nutrición y salud humana
1.7.2. Absorción, distribución, metabolismo y eliminación de péptidos bioactivos
1.7.3. Mecanismos de acción de péptidos bioactivos
1.7.4. Obtención de péptidos bioactivos
1.8. Lípidos
1.8.1. Generalidades
1.8.2. Contenido de lípidos en alimentos
1.8.3. Absorción, distribución y metabolismo
1.8.4. Procesamiento para mejorar la absorción
Primer examen

<b>UNIDAD 2</b>
<b>MICRONUTRIMENTOS Y OTROS COMPUESTOS DE ÍTERES EN LA NUTRICIÓN Y LA SALUD</b>
<b>Objetivos particulares</b>
1. Conocer y discutir los micronutrimentos y otros compuestos de interés presentes en alimentos.
2. Conocer el proceso de absorción, biodisponibilidad y metabolismo de los micronutrimentos y otros compuestos de interés presentes en alimentos.
3. Revisar la evidencia científica del papel de los micronutrimentos y compuestos de interés presentes en alimentos en la nutrición y prevención y tratamiento de algunas enfermedades.
<b>Temas</b>
2.1. Vitaminas y Minerales

2.1.1. Absorción de vitaminas y minerales

2.1.2. Biodisponibilidad de las vitaminas

2.1.3. Biodisponibilidad de los minerales

2.2. Compuestos fenólicos

2.2.1. Generalidades

2.2.2. Absorción y metabolismo en el tracto gastrointestinal

2.2.3. Evidencias del efecto protector contra enfermedades

2.3. Pigmentos

2.3.1. Clasificación y características

2.3.2. Absorción y metabolismo

2.3.3. Contribución de los pigmentos en la salud y nutrición

Segundo examen

## TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS

El curso consistirá en clases impartidas por el profesor responsable.

Se programarán presentaciones por parte de los estudiantes para la discusión de los temas.

## EQUIPO NECESARIO

Laptop

Proyector de Cañón

## BIBLIOGRAFÍA

Arab-Tehrany, E., Jacquot, M., Gaiani, C., Imran, M., Desobry, S., Linder, M. (2012). Beneficial effects and oxidative stability of omega-3 long-chain polyunsaturated fatty acids. *Trends in Food Science & Technology* 25: 24e-33.

Bays, H., Tighe, A., Sadovsky, R., Davidson M., (2008). Prescription Omega-3 fatty acids and their lipids effects: physiologic and mechanisms action and clinical implications. *Expert Reviews* 6: 391-409.

Boeing, H., Bechthold, A., Bub, A., Ellinger, S., Haller, D., Kroke, A., Leschik-Bonnet, E., Muller, M., Oberritter, H., Schulze, M., Stehle, P., Watzl, B. (2012). Critical review: vegetables and fruit in the prevention of chronic diseases. *European Journal of Clinical Nutrition* 51 637-663.

Bohn, T. (2014). Dietary factors affecting polyphenol bioavailability. *Nutrition*

Reviews 72: 429-452.

Calder, P., Parveen, Yaqoob. (2009). Omega-3 polyunsaturated fatty acids and human health outcomes. *International Union of Biochemistry and Molecular Biology* 35: 266-272.

Calder, P. (2012). Mechanisms of Action of (n-3) Fatty Acids. *The Journal of Nutrition* 142: 592S-599S.

D'Archivio, M; Filesi, C; Di Benedetto, R; Gargiulo, R; Giovannini, C and Masella, R. Polyphenols, dietary sources and bioavailability (2007). *Annali dell'Istituto Superiore di Sanita* 43: 348-361. García, O.P, Long, K., Rosado J. L. (2009). Impact of micronutrient deficiencies on obesity. *Nutrition Review* 67: 559-572.

Garzón, G. (2008). Anthocyanins as Natural Colorants and Bioactive Compounds. A Review. *Acta Biológica Colombiana* 13: 27-36.

Hollman, P. C. (2014) Unravelling of the health effects of polyphenols is a complex puzzle complicated by metabolism. *Archives of Biochemistry and Biophysics* 559: 100-105.

Inong R. Gunanti, Geoffrey C. Marks, Abdullah Al-Mamun, and Kurt Z. Long. (2014). Low Serum Concentrations of Carotenoids and Vitamin E Are Associated with High Adiposity in Mexican-American Children. *The Journal of Nutrition* 144:489-495.

Parada J., Aguilera J.M. 2007. Food Microstructure affects the bioavailability of several nutrients. *Journal of Food Science* 72: R21-R32.

Parra D., Ramel A., Bandarra N., Kiely M., Martinez J. and Thorsdottir I. (2008). A diet rich in long chain omega-3 fatty acids modulates satiety in overweight and obese volunteers during weight loss. *Appetite* 51: 676-680.

Piñeiro-Corrale, G., Lago Rivero, N., Culebras-Fernández, J. (2013). Papel de los ácidos grasos omega-3 en la prevención de enfermedades cardiovasculares. *Nutrición Hospitalaria* 28:1-5.

Rein, M., Renouf, M., Cruz-Hernandez, C., Actis-Goretta, L., Thakkar, S., da Silva Pinto M., (2012). Bioavailability of bioactive food compounds: a challenging journey to bioefficacy. *The British Pharmacological Society* 75: 588-602.

Riediger, N., Othman, R., Suh, M., Moghadasian, M. (2009). A Systemic Review of the Roles of n-3 Fatty Acids in Health and Disease. *Journal of the American Dietetic Association* 109: 668-679.

Rodríguez-Cruz, M., Tovar, A., del Prado, M., Torres, N. (2005). Mecanismos moleculares de acción de los ácidos grasos poliinsaturados y sus beneficios en la

salud. *Revista de investigación clínica* 57: 457-472.

Rodriguez-Mateos et al, 2014. Bioavailability, bioactivity and impact on health of dietary flavonoids and related compounds: an update. *Archives of Toxicology* 88:1803-1853.

Sanguansri L., Shen Z., Weerakkody R., Barnes M., Lockett T. and Augustin M. (2013). Omega-3 fatty acids in ileal effluent after consuming different foods containing microencapsulated fish oil powder - an ileostomy study. *Food & Function*: 474-82.

Shenkin, A. (2006). The key role of micronutrients. *Clinical Nutrition* 25:1-13.

Shimizu, M. and Son, D. O. (2007). Food-derived peptides and intestinal functions. *Current Pharmaceutical Design* 13: 885-895.

Swanson, D., Block, R., and Mousa, S., (2012). Omega-3 Fatty Acids EPA and DHA: Health Benefits Throughout Life. *Advances in Nutrition* 3:1-7.

Taneja, A. and Singh, H. (2012). Challenges for the Delivery of Long-Chain n-3 Fatty Acids in Functional Foods. *Annual Review of Food Science and Technology* 3:105-23. Truswell, A.S. (2005). The A2 milk case: a critical review. *European Journal of Clinical Nutrition* 59: 623-631.

Tsao, R. (2010). Chemistry and biochemistry of dietary polyphenols. *Nutrients* 2:1231-1246.

Vermeirssen, V., J. Van Camp, et al. (2004). Bioavailability of angiotensin I converting enzyme inhibitory peptides. *British Journal of Nutrition* 92: 357-366.

#### REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (Última fecha de acceso:)

<http://www.fao.org/docrep/006/w0073s/w0073s0d.htm> (Acceso 6 de febrero de 2017).

<http://www.fao.org/docrep/017/i1953s/i1953s.pdf> (Acceso 6 de febrero de 2017).

<http://www.fao.org/3/a-y5740s/y5740s16.pdf> (Acceso 6 de febrero de 2017).

#### Otros Materiales de Consulta:

#### EVALUACIÓN SUMATIVA

<b>Aspecto a Evaluar</b>	<b>Forma de Evaluación</b>	<b>Evidencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Conocimiento teórico	Examen escrito	Muestra de examen contestado	60
Trabajo colaborativo	Participación	Listado de participación	10
Capacidad reflexiva y síntesis	Exposición oral	Presentaciones en power point	30
Total			100

**UNIVERSIDAD VERACRUZANA  
MAESTRÍA EN CIENCIAS ALIMENTARIAS**

<b>DATOS GENERALES</b>
Nombre del Curso

## Bioestadística

### PRESENTACIÓN GENERAL

#### Justificación

Durante la formación de recursos humanos dentro del área de la investigación en Ciencias Alimentarias, es fundamental que el alumno incremente sus conocimientos sobre la bioestadística básica y conceptualización de las técnicas estadísticas, lo cual contribuirá en que el profesional obtenga los fundamentos básicos para comprobar hipótesis estadísticas. Estos aspectos son de medular importancia, ya que durante el desarrollo de experimentos o diseños de observación de diversos fenómenos se requiere de la correcta aplicación de las pruebas estadística. Además el alumno requiere de estas bases para posteriormente realizar análisis estadísticos avanzados.

### OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO

El alumno de posgrado establecerá la correspondencia de su programa de estudios en relación a la importancia que tiene la aplicación de los elementos técnicos del diseño experimental y la bioestadística básica en su formación académica.

### UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS

#### UNIDAD 1

Enfoque de la competencia y marco teórico de la bioestadística.

#### Objetivos particulares

El tutorado participará activamente en las estrategias metodológicas para el desarrollo de un pensamiento analítico. Aspecto fundamental para establecer un buen diseño experimental y uso de la bioestadística básica.

#### Temas

1. Discusión grupal de tópicos selectos sobre bioestadística
2. Reglas y supuestos a los que están sujetas las técnicas estadísticas
3. Exposición de ejemplos con diseños experimentales bien y mal elaborados
4. Trabajo de colaboración en grupos para discusión de la sección de resultados y análisis estadísticos en artículos científicos

#### UNIDAD 2

Análisis para aplicar la inferencia estadística.

#### Objetivos particulares

El alumno identificará las habilidades que requiere para la práctica reflexiva en el planteamiento de hipótesis científicas y estadísticas.

Temas
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tipo de distribución</li> <li>2. Estadísticos básicos</li> <li>3. Pruebas de hipótesis</li> <li>4. Error tipo II</li> <li>5. Probabilidad</li> </ol>

UNIDAD 3
Uso de la Bioestadística.
Objetivos particulares
El alumno conceptualizará los criterios de valorización del buen uso de la bioestadística en el aspecto teórico y aplicado en software.
Temas
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pruebas paramétricas y no paramétricas</li> <li>2. Prueba de <i>t</i> de Student y U de Man-Whitney</li> <li>3. ANOVA de una vía, Kruskal-Wallis</li> <li>4. Regresión, correlación de Pearson y Spearman</li> </ol>

UNIDAD 4
Manejo de Software especializado
Objetivos particulares
Aplicación y uso de Software especializado con ejemplos de bases de datos biológicos.
Temas
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Manejo de software Statistica</li> <li>2. Manejo de software Sigma Plot</li> <li>3. Manejo de software Sigma Stat</li> </ol>

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Discusión grupal de artículos</li> <li>• Exposición de ejemplos con diseños experimentales bien y mal elaborados</li> <li>• Trabajo de colaboración en grupos para discusión de la sección de resultados y análisis estadísticos en artículos científicos</li> <li>• Aplicación y uso de Software especializado con ejemplos de bases de datos biológicos</li> </ul>

EQUIPO NECESARIO
------------------

- Vídeo proyector
- Pintarrón y plumones
- Computadoras con conexión a Internet
- Paquetes estadísticos: Statistica
- Paquetes estadísticos: Sigma Plot y Sigma Stat

## BIBLIOGRAFÍA

Canavos GC. (1992). Probabilidad y Estadística. Aplicaciones y métodos. John Wiley and Sons. New Cork.

Daniel WW. (1996). Bioestadística. Base para el análisis de ciencias de la salud. UTEHA, México.

Fernández P, Vallejo G. (1996). Diseño de medidas repetidas con dependencia serial en el error bajo la violación de la asunción de homogeneidad. Anales de Psicología 12(1): 87-106.

Gill JL, Hafs HD. (1971). Analysis of repeated measurements of animals. Journal of Animal Science 33: 331-336.

Heffner RA, Butler MJ, Reilly CK. (1996) Pseudoreplication revisited. Ecology 77: 2558-2562.

Infante GS, Zárate de Lara GP. (1990). Métodos Estadísticos. Un enfoque interdisciplinario. Trillas, México.

Jambu M. (1991). Exploratory and Multivariate Data Analysis. Academic Press, Inc., New York.

Johnson DE. (2000). Métodos Multivariados Aplicados al Análisis de Datos. Internacional Thomson Editores, S.A. de C. V., México.

Legendre D, Legendre L. (1998). Numerical Ecology. Second Edition. Elsevier, Amsterdam.

Méndez RI. (1987). El protocolo de investigación, lineamientos para su elaboración y análisis. Segunda Edición. Editorial Trillas México. 210 pp.

Searcy WA. (1989). Pseudoreplication, external validity and the design of playback experiments. *Animal Behavior* 38:715-717.

Stewart-Oaten A, Murdoch WW. (1986). Environmental impact assessment: "pseudoreplication" in time. *Ecology* 67: 929-940.

Parker RA. (2000). Estimating the value of an internal biostatistical consulting service. *Statistic in Medicine* 19: 2131-2145.

Peltier MR, Wilcox CJ, Sharp DC. (1998). Applications of the Box-cox data transformation to animal Science experiments. *Journal of Animal Science* 76: 847-849.

Platt JR. (1964). Strong inference. *Science* 146: 347-353.

Ramírez CC, Fuentes-Contreras E, Rodríguez LC, Niemeyer HM. (2000). Pseudoreplication and its frequency in olfactometric laboratory studies. *Journal of Chemical Ecology* 26: 1423-1431.

Seber GAF. (1990). *Multivariate Observations*. John Wiley, New York.

Solomon PJ. (1985). Transformations for components of variance and covariance. *Biometrika* 72: 233-239.

Steel RGD, Torrie JH. (1988). *Bioestadística: Principios y procedimientos*. McGraw-Hill Interamericana, México.

Watt TA. (1997). *Introductory Statistics for Biology Students*. Second edition. Chapman and Hall, London. pp 236.

Weerahandi S. (1995). ANOVA under unequal error variances. *Biometrics* 51: 589-596.

Wester DB. (1992). Viewpoint: replication, randomization, and statistics in range research. *Journal of Range Management* 45: 285-290.

Zar JH. (1996). *Biostatistical Analysis*, 4th edition. Prentice-Hall: New Jersey.

### **COMPLEMENTARIAS**

Canavos GC. (1992). *Probabilidad y Estadística. Aplicaciones y métodos*. John Wiley and Sons. New York.

Daniel WW. (1996). *Bioestadística. Base para el análisis de ciencias de la salud*. UTEHA, México.

Fernández P, Vallejo G. (1996). Diseño de medidas repetidas con dependencia serial en el error bajo la violación de la asunción de homogeneidad. *Anales de Psicología* 12(1): 87-106.

Gill JL, Hafs HD. (1971). Analysis of repeated measurements of animals. *Journal of Animal Science* 33: 331-336.

Heffner RA, Butler MJ, Reilly CK. (1996) Pseudoreplication revisited. *Ecology* 77: 2558-2562.

Infante GS, Zárate de Lara GP. (1990). *Métodos Estadísticos. Un enfoque interdisciplinario*. Trillas, México.

Jambu M. (1991). *Exploratory and Multivariate Data Analysis*. Academic Press, Inc., New York.

Johnson DE. (2000). *Métodos Multivariados Aplicados al Análisis de Datos*. Internacional Thomson Editores, S.A. de C. V., México.

Legendre D, Legendre L. (1998). *Numerical Ecology. Second Edition*. Elsevier, Amsterdam.

Méndez RI. (1987). *El protocolo de investigación, lineamientos para su elaboración y análisis. Segunda Edición*. Editorial Trillas México. 210 pp.

Searcy WA. (1989). Pseudoreplication, external validity and the design of playback experiments. *Animal Behavior* 38:715-717.

Stewart-Oaten A, Murdoch WW. (1986). Environmental impact assessment: "pseudoreplication" in time. *Ecology* 67: 929-940.

Parker RA. (2000). Estimating the value of an internal biostatistical consulting service. *Statistic in Medicine* 19: 2131-2145.

Peltier MR, Wilcox CJ, Sharp DC. (1998). Applications of the Box-cox data transformation to animal Science experiments. *Journal of Animal Science* 76: 847-849.

Platt JR. (1964). Strong inference. *Science* 146: 347-353.

Ramírez CC, Fuentes-Contreras E, Rodríguez LC, Niemeyer HM. (2000). Pseudoreplication and its frequency in olfactometric laboratory studies. *Journal of Chemical Ecology* 26: 1423-1431.

Seber GAF. (1990). *Multivariate Observations*. John Wiley, New York.

Solomon PJ. (1985). Transformations for components of variance and covariance. *Biometrika* 72: 233-239.

Steel RGD, Torrie JH. (1988). *Bioestadística: Principios y procedimientos*. McGraw-Hill Interamericana, México.

Watt TA. (1997). *Introductory Statistics for Biology Students*. Second edition. Chapman and Hall, London. pp 236.

Weerahandi S. (1995). ANOVA under unequal error variances. *Biometrics* 51: 589-596.

Wester DB. (1992). Viewpoint: replication, randomization, and statistics in range research. *Journal of Range Management* 45: 285-290.

Zar JH. (1996). *Biostatistical Analysis*, 4th edition. Prentice-Hall: New Jersey.

#### REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (Última fecha de acceso:)

<http://ebiblioteca.org/?/ver/87067> 28 febrero 2017

[http://evolbiol.ru/docs/docs/large\\_files/biostatistics.pdf](http://evolbiol.ru/docs/docs/large_files/biostatistics.pdf) 28 febrero 2017

#### Otros Materiales de Consulta:

EVALUACIÓN			
SUMATIVA			
Aspecto a Evaluar	Forma de Evaluación	Evidencia	Porcentaje
Diseño experimental y observacional	Examen parcial 1	Conceptos y teoría	30
Uso de técnicas estadísticas	Examen parcial 2	Técnicas y métodos	30
Capacidad conceptual en la aplicación del buen uso de la bioestadística	Uso de software estadístico y practicas	Método, análisis y resultados de Técnicas Estadísticas	40
Total			100

**UNIVERSIDAD VERACRUZANA  
MAESTRÍA EN CIENCIAS ALIMENTARIAS**

<b>DATOS GENERALES</b>
Nombre del Curso
<b>Seminario de Investigación I</b>

<b>PRESENTACIÓN GENERAL</b>
Justificación
<p>El seminario de investigación es una experiencia educativa integradora en la que el estudiante de posgrado desarrolla la capacidad de formular un problema en el área de las ciencias alimentarias y realiza una adecuada articulación entre el ámbito teórico y la investigación en alimentos. El seminario de Investigación tiene como objetivo generar un espacio de discusión y reflexión que permita al estudiante de posgrado tener una orientación académica a través de los diferentes puntos de vista sobre su trabajo de tesis que le coadyuven y permitan concluir su tesis de investigación. El seminario de investigación es el primero de tres que integran la formación en investigación en la Maestría en Ciencias Alimentarias. El estudiante debe realizar el protocolo de investigación que comprende un planteamiento del problema de investigación con una clara articulación entre la teoría y la metodología del tema de tesis.</p>

<b>OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO</b>
<p>El objetivo del seminario de investigación I es coadyuvar al desarrollo de los proyectos de investigación desde un enfoque inter y transdisciplinario.</p>

<b>UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS</b>
---

<b>UNIDAD 1</b>
Fundamentos metodológicos para la elaboración del protocolo de tesis.
<b>Objetivos particulares</b>
El alumno adquirirá los conocimientos en cuanto a la metodología de la investigación para la elaboración de su protocolo de tesis.
<b>Temas</b>
1.1 Definición del problema 1.2 Objetivos 1.3 Hipótesis 1.4 Marco referencial 1.5 Antecedentes 1.6 Diseño metodológico 1.7 Referencias

UNIDAD 2
Exposición del tema de tesis
Objetivos particulares
Ofrecer al estudiante una guía de apoyo para el diseño y exposición oral de proyectos de investigación,
Temas
2.1 Estructura de la presentación oral 2.2 Síntesis y estructuración de la información 2.3 Exposición del tema 2.4 Argumentación y defensa

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incentivar la búsqueda, selección y análisis de información en bases de datos.</li> <li>• Llevar a cabo actividades prácticas que promuevan el desarrollo de habilidades para la exposición oral.</li> <li>• Propiciar el adecuado empleo de conceptos y de terminología científico-tecnológica.</li> </ul>

EQUIPO NECESARIO
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipo de cómputo.</li> <li>• Cañón</li> <li>• Proyector de video</li> </ul>

BIBLIOGRAFÍA
<p>Gómez B.S. 2012. Metodología de la investigación. Primera edición. Editorial Red Tercer Milenio.</p> <p>Guía para escribir un protocolo de investigación. Organización panamericana de la salud.</p> <p>Sáenz C.D., Tinoco M.Z. 1999. Introducción a la investigación científica. Fármacos 12: 60-77.</p>

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (Última fecha de acceso:)

**Otros Materiales de Consulta:**

<b>EVALUACIÓN</b>			
<b>SUMATIVA</b>			
<b>Aspecto a Evaluar</b>	<b>Forma de Evaluación</b>	<b>Evidencia</b>	<b>Porcentaje</b>
A) Calidad del ponente Conocimiento del tema Profundidad abordada Capacidad de respuesta a las Preguntas B) Calidad de la presentación Organización de la presentación Calidad del material de apoyo Claridad de la presentación Manejo apropiado del tiempo	El estudiante de posgrado realizará una exposición oral de 25 min ante docentes y estudiantes de la maestría en ciencias alimentarias.	CD con presentación	100
<b>Total</b>			<b>100</b>

**UNIVERSIDAD VERACRUZANA  
MAESTRÍA EN CIENCIAS ALIMENTARIAS**

<b>DATOS GENERALES</b>
Nombre del Curso
<b>Seminario de Investigación II</b>

<b>PRESENTACIÓN GENERAL</b>
Justificación
<p>El objetivo general de la Maestría en Ciencias Alimentarias es formar recursos humanos con capacidad de incidir en el desarrollo de actividades de investigación científica tanto básica como aplicada basada en principios de ética. Esta experiencia educativa proporciona, en un marco de respeto y responsabilidad, los fundamentos que permitan al alumno desarrollar la habilidad para identificar, analizar, sintetizar y reflexionar acerca de la información científica potencialmente útil para el desarrollo de su proyecto de investigación en sus diferentes etapas; así como también desarrollará su habilidad para la presentación de sus resultados en forma oral.</p>

<b>OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO</b>
<p>Al término de esta Experiencia Educativa el estudiante adquirirá la habilidad para seleccionar y administrar la información científica que le permitan desarrollar con mayor precisión y eficacia las diferentes etapas de su proyecto de investigación.</p>

<b>UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS</b>
<b>UNIDAD 1</b>
Análisis de artículos científicos
Objetivos particulares
<p>El estudiante identificará y utilizará las técnicas adecuadas para el análisis crítico de artículos científicos.</p>
Temas
<p>Estructura de un artículo Valoración de un artículo científico</p>

<b>UNIDAD 2</b>
Administrador de referencias bibliográficas
<b>Objetivos particulares</b>
El estudiante conocerá y hará uso de diversos softwares para administrar referencias bibliográficas.
<b>Temas</b>
Uso y manejo de software para la administración de referencia bibliográficas Elaboración de su propia base de datos con referencias bibliográficas de su tema de investigación
<b>UNIDAD 3</b>
La ética de la investigación científica
<b>Objetivos particulares</b>
El estudiante conocerá la importancia de la ética en la investigación científica El estudiante conocerá y hará uso de software especializado antiplagio en la revisión de trabajos de investigación.
<b>Temas</b>
Ética en la investigación científica Referencias primarias y secundarias Uso de software antiplagio Software especializado antiplagio
<b>UNIDAD 4</b>
Exposición oral de resultados
<b>Objetivos particulares</b>
El estudiante adquirirá la habilidad para exponer sus resultados obtenidos en forma clara y precisa ante la comunidad del Posgrado en Ciencias Alimentarias y público en general.
<b>Temas</b>
Exposición oral de un tema de investigación Defensa del tema basada en conocimiento científico actual

## TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS

Participación individual y colectiva  
Discusión de artículos  
Intercambio de ideas  
Manejo de apoyos didácticos  
Exposición oral de los temas de tesis  
Desarrollo de una visión integradora de los avances en la investigación  
Formato de evaluación

## EQUIPO NECESARIO

Computadora  
Video proyector  
Software especializado  
Biblioteca virtual  
Bases de datos

## BIBLIOGRAFÍA

Booth, V. 1993. Communicating in Science: Writing and Speaking, 2ed, Cambridge Univ. Press, Cambridge.

Booth, W.C., G.G. Colomb, J.M. Williams. 1995. The Craft of Research. University of Chicago Press, Chicago.

Friedland, A. J. 2000. Writing successful science proposals. Yale University Press, New Haven.

Paradis, J., M. Zimmerman. 2002. The MIT guide to science and engineering communication, 2ed, The MIT Press, Cambridge.

## REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (Última fecha de acceso:)

<http://beallslist.weebly.com/> (Último acceso 16 de agosto de 2017)  
<http://beallslist.weebly.com/uploads/3/0/9/5/30958339/criteria-2015.pdf> (Último acceso 16 de agosto de 2017)

## Otros Materiales de Consulta:

<b>EVALUACIÓN</b>			
<b>SUMATIVA</b>			
<b>Aspecto a Evaluar</b>	<b>Forma de Evaluación</b>	<b>Evidencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Calidad del ponente (conocimiento del tema, profundidad abordada, capacidad de respuesta)	Presentación oral ante los académicos y estudiantes del Posgrado	Presentación en power point	100
Calidad de la presentación (organización de la presentación, calidad del material de apoyo, claridad de la presentación)		Formato de registro de calidad	
Total			100

**UNIVERSIDAD VERACRUZANA**  
**Maestría en Ciencias Alimentarias**

<b>DATOS GENERALES</b>
Nombre del Curso
<b>Seminario de Investigación III</b>

<b>PRESENTACIÓN GENERAL</b>
Justificación
<p>El objetivo general de la Maestría en Ciencias Alimentarias es formar recursos humanos con capacidad de incidir en el desarrollo de actividades de investigación científica tanto básica como aplicada basada en principios de ética. Además con la capacidad de difundir y generar productos académicos de investigación científica en el área de las ciencias alimentarias. En la experiencia educativa de Seminarios de Investigación III ubicada en el último semestre se desarrollan, en un marco de respeto y responsabilidad, las bases para la comunicación de los resultados en distintos formatos y foros.</p>

<b>OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO</b>
<p>Al término de esta experiencia educativa el estudiante será capaz de presentar y exponer sus resultados a través de la comunicación oral y escrita.</p>

<b>UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS</b>
<b>UNIDAD 1</b>
Escritura de un artículo científico
Objetivos particulares
<p>El estudiante identificará el proceso y los elementos a considerar para la escritura y publicación de un artículo científico.</p>
Temas
<p>Estructura de un artículo científico Consideraciones para tener éxito al publicar Criterios para seleccionar una revista</p>

UNIDAD 2
Productos de divulgación
Objetivos particulares
El estudiante identificará los componentes principales para la elaboración de productos de divulgación.
Temas
Elaboración de productos de divulgación (cartel, memoria <i>in extenso</i> , exposición oral, etc.) Criterios para seleccionar un congreso

UNIDAD 3
Exposición oral de resultados
Objetivos particulares
El estudiante expondrá los resultados obtenidos, en forma clara y precisa ante la comunidad del Posgrado en Ciencias Alimentarias y público en general.
Temas
Exposición oral de su tema de investigación Preparación de su defensa de tesis para su examen de grado

<b>TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS</b>
Participación individual y colectiva Discusión de artículos Propiciar el intercambio de ideas Manejo de apoyos didácticos Exposición oral de los temas de tesis Formato de evaluación
<b>EQUIPO NECESARIO</b>
Computadora Video proyector Biblioteca virtual Base de datos de la UV, CONRICyT, etc.

## BIBLIOGRAFÍA

Booth, V. 1993. Communicating in Science: Writing and Speaking, 2ed, Cambridge Univ. Press, Cambridge.

Booth, W.C., G.G. Colomb, J.M. Williams. 1995. The Craft of Research. University of Chicago Press, Chicago.

Friedland, A. J. 2000. Writing successful science proposals. Yale University Press, New Haven.

Paradis, J., M. Zimmerman. 2002. The MIT guide to science and engineering communication, 2ed, The MIT Press, Cambridge.

## REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (Última fecha de acceso:)

## Otros Materiales de Consulta:

## EVALUACIÓN

### SUMATIVA

Aspecto a Evaluar	Forma de Evaluación	Evidencia	Porcentaje
Calidad del ponente (conocimiento del tema, profundidad abordada, capacidad de respuesta)	Presentación oral ante los académicos y estudiantes del Posgrado	Presentación en power point	100
Calidad de la presentación (organización de la presentación, calidad del material de apoyo, claridad de la presentación)		Formato de registro de calidad	
Total			100

**UNIVERSIDAD VERACRUZANA  
MAESTRÍA EN CIENCIAS ALIMENTARIAS**

<b>DATOS GENERALES</b>
Nombre del Curso
<b>Trabajo de Tesis I</b>

<b>PRESENTACIÓN GENERAL</b>
Justificación
<p>La experiencia Trabajo de Tesis I se localiza en el área de formación especializada. Esta experiencia educativa permite hacer un seguimiento al alumno a partir de la formulación de un proyecto de investigación que le permita elaborar la tesis para obtener el grado de maestro en Ciencias Alimentarias. El trabajo escrito deberá estar de acuerdo al documento “Guía para la elaboración de tesis y obtención del grado del grado de maestría”.</p> <p>La unidad de competencia del programa de estudios de Trabajo de tesis I propone generar conocimientos sobre un tema de estudio de las ciencias alimentarias mediante una investigación que sea el sustento para elaborar una tesis recepcional que permita obtener el grado de Maestro en Ciencias Alimentarias, en un marco de respeto, tolerancia, responsabilidad, compromiso y apertura a partir de un marco teórico y metodológico propios de la disciplina, mediante una actitud formal, crítica y creativa de forma personal, mediante estrategias cognitivas, metacognitivas y afectivas.</p> <p>En Trabajo de tesis I, los alumnos reflexionan (eje teórico) en grupo (eje axiológico), en un marco de orden y respeto mutuo (eje axiológico), investigan (eje heurístico) en equipo (eje axiológico) sobre su proyecto de investigación. Elaboran en lo individual una propuesta de por qué alguno de sus componentes estaría causando un beneficio y en lo general proponen un mecanismo por el cual se explique la funcionalidad del mismo (eje heurístico). Finalmente, discuten en grupo su propuesta (ejes teórico, heurístico y axiológico) y se entrega un trabajo escrito con los avances de acuerdo a la “Guía para la elaboración de tesis y obtención del grado del grado de maestría”.</p> <p>El profesor de esta asignatura revisará, validará y otorgará una calificación de acuerdo al trabajo desarrollado por el alumno para lo cual deberá tener disponibilidad de acercamiento de verificación permanentes con el alumno y director de tesis. Durante este período el alumno realizará las actividades encomendadas por su director de tesis necesarias para el avance del proyecto de investigación: trabajará en laboratorios, realizará prácticas de campo y realizará la movilidad necesaria para desarrollar mejor su trabajo mediante estancias de investigaciones nacionales o internacionales, debiendo escribir los avances de su trabajo de acuerdo a la Guía mencionada.</p>

## OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO

Iniciar con proyecto de investigación que le permita elaborar la tesis para obtener el grado de Maestro en Ciencias Alimentarias de acuerdo a la “Guía para la elaboración de tesis y obtención del grado del grado de maestría”.

## UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS

### UNIDAD 1

Durante el primer semestre se imparten materias básicas, complementarias entre sí, para dar las bases teóricas necesarias. En el segundo semestre se profundiza la enseñanza-aprendizaje para otorgar mayores posibilidades de respuesta a la problemática alimentaria con materias especializadas.

Durante el primer semestre el alumno platicará con todos los profesores del posgrado para conocer los proyectos de investigación disponibles y de esta manera escoger tema preferente, iniciando con la revisión bibliográfica y metodología pertinente. Con lo anterior se deberá realizar parte de la investigación, con discusión y conclusiones preliminares. Para la evaluación de esta experiencia educativa deberá entregar un documento con los avances, revisado por su director de tesis, de acuerdo a la “Guía para la elaboración de tesis y obtención del grado del grado de maestría”.

### Objetivos particulares

1. Elegir un tema de investigación.
2. Realizar la revisión bibliográfica y metodológica.
3. Iniciar la investigación experimental.
4. Presentar un reporte con el visto bueno del director de tesis.

## TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS

### De aprendizaje:

Búsqueda de fuentes de información.

Consulta en fuentes de información.

Lectura, síntesis e interpretación.

Planteamiento de hipótesis.

Investigación.

Discusiones grupales en torno de los mecanismos seguidos para aprender y las dificultades encontradas.

Discusión acerca del uso y valor del conocimiento.

Exposición de motivos y metas.

### De enseñanza:

Evaluación diagnóstica.

Planificación de actividades a realizar.

Exposición presenciales del tema.

Asesoría incidental.

Discusión dirigida.

Organización de grupos de trabajo.

Resúmenes.

Aprendizaje basado en problemas.

Foros.

Debates.

Objetivos y propósitos del aprendizaje.

## BIBLIOGRAFÍA

### GUIA:

**Verdalet-Guzmán Iñigo. 2002.** Guía para la elaboración de Tesis y Obtención del grado de maestría. Maestría en Ciencias Alimentarias, Universidad Veracruzana, México.

## REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (Última fecha de acceso:)

[http://www.uv.mx/mca/documents/Guia\\_para\\_la\\_elaboracion\\_de\\_TesisMCA\\_000.pdf](http://www.uv.mx/mca/documents/Guia_para_la_elaboracion_de_TesisMCA_000.pdf)

## Otros Materiales de Consulta:

EVALUACIÓN			
SUMATIVA			
Aspecto a Evaluar	Forma de Evaluación	Evidencia	Porcentaje
Los saberes teóricos equivalen a los contenidos temáticos y se relacionan con cada disciplina científica y/o tecnológica, cuyo conocimiento del estudiante ha sido valorado por su director de tesis. En esta experiencia educativa se evaluará los saberes heurísticos relacionados con la habilidad para escribir un documento de acuerdo a la "Guía para la Elaboración de Tesis y obtención del grado del grado de maestría", con base al conocimiento disciplinar de cada alumno. Con lo anterior se impulsará los saberes axiológicos del alumno valorando la actitud y la integración en valores de comportamiento.	<p><b>Evidencia (s) de desempeño:</b> Informe de la investigación por escrito.</p> <p><b>Criterios de desempeño:</b> Suficiencia. Claridad. Viabilidad. Cobertura. Colaboración grupal. Entusiasmo y tenacidad. Planteamientos coherentes y pertinentes.</p> <p><b>Ámbito(s) de aplicación:</b> Laboratorios. Campo</p>	<p>Presentar un reporte con el visto bueno del director de tesis.</p> <p>Presentar un CD conteniendo el documento de tesis, revisado y avalado por el director de tesis.</p>	100
Total			100

**UNIVERSIDAD VERACRUZANA  
MAESTRÍA EN CIENCIAS ALIMENTARIAS**

<b>DATOS GENERALES</b>
Nombre del Curso
<b>Trabajo de Tesis II</b>

<b>PRESENTACIÓN GENERAL</b>
Justificación
<p>La experiencia Trabajo de Tesis II se localiza en el área de formación especializada. Esta experiencia educativa permite hacer un seguimiento al alumno para la conclusión exitosa de un proyecto de investigación que le permita elaborar la tesis para obtener el grado de maestro en Ciencias Alimentarias. El trabajo escrito deberá estar de acuerdo al documento “Guía para la elaboración de tesis y obtención del grado del grado de maestría”.</p> <p>La unidad de competencia del programa de estudios de Trabajo de tesis II propone generar conocimientos sobre un tema de estudio de las ciencias alimentarias mediante una investigación que sea el sustento para elaborar una tesis recepcional que permita obtener el grado de Maestro en Ciencias Alimentarias, en un marco de respeto, tolerancia, responsabilidad, compromiso y apertura a partir de un marco teórico y metodológico propios de la disciplina, mediante una actitud formal, crítica y creativa de forma personal, mediante estrategias cognitivas, metacognitivas y afectivas.</p> <p>En Trabajo de tesis II, los alumnos reflexionan (eje teórico) en grupo (eje axiológico), en un marco de orden y respeto mutuo (eje axiológico), investigan (eje heurístico) en equipo (eje axiológico) sobre su proyecto de investigación. Elaboran en lo individual una propuesta de por qué alguno de sus componentes estaría causando un beneficio y en lo general proponen un mecanismo por el cual se explique la funcionalidad del mismo (eje heurístico). Finalmente, discuten en grupo su propuesta (ejes teórico, heurístico y axiológico) y se entrega un trabajo escrito con los avances de acuerdo a la “Guía para la elaboración de tesis y obtención del grado del grado de maestría”.</p> <p>El profesor de esta asignatura revisará, validará y otorgará una calificación de acuerdo al trabajo desarrollado por el alumno para lo cual deberá tener disponibilidad de acercamiento de verificación permanentes con el alumno y director de tesis. Durante este período el alumno realizará las actividades encomendadas por su director de tesis necesarias para el avance del proyecto de investigación: trabajará en laboratorios, realizará prácticas de campo y realizará la movilidad necesaria para desarrollar mejor su trabajo mediante estancias de investigaciones nacionales o internacionales, debiendo escribir los avances de su trabajo de acuerdo a la Guía mencionada.</p>

## OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO

Concluir con el proyecto de investigación y con la redacción de la tesis para obtener el grado de Maestro en Ciencias Alimentarias de acuerdo a la “Guía para la elaboración de tesis y obtención del grado del grado de maestría”.

## UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS

### UNIDAD 1

En el tercer semestre se imparten materias integrales con sentido práctico hacia el desarrollo del área de investigación alimentaria, orientadas a la investigación científica ya que con los conocimientos anteriores el alumno contará con la formación necesaria para proponer y desarrollar una solución a un problema específico, cuyas actividades serán dirigidas por un Director de tesis y la supervisión del profesor de esta asignatura, acuerdo a la “Guía para la elaboración de tesis y obtención del grado del grado de maestría”.

Durante el cuarto semestre el alumno deberá concluir con su proyecto de investigación experimental y con la redacción de su tesis, bajo la dirección de su director de tesis. Para la evaluación de esta experiencia educativa deberá entregar un documento finalizado y revisado por su director de tesis, de acuerdo a la “Guía para la elaboración de tesis y obtención del grado del grado de maestría”.

### Objetivos particulares

1. Continuar con la investigación experimental propuesta.
2. Actualizar la revisión bibliográfica y metodológica.
3. Concluir con el trabajo de investigación.
4. Redactar la tesis con el visto bueno del director de tesis.
5. Presentar un reporte con el visto bueno del director de tesis.

## TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS

### De aprendizaje:

Búsqueda de fuentes de información.

Consulta en fuentes de información.

Lectura, síntesis e interpretación.

Planteamiento de hipótesis.

Investigación.

Discusiones grupales en torno de los mecanismos seguidos para aprender y las dificultades encontradas.

Discusión acerca del uso y valor del conocimiento.

Exposición de motivos y metas.

**De enseñanza:**

Evaluación diagnóstica.  
Planificación de actividades a realizar.  
Exposición presenciales del tema.  
Asesoría incidental.  
Discusión dirigida.  
Organización de grupos de trabajo.  
Resúmenes.  
Aprendizaje basado en problemas.  
Foros.  
Debates.  
Objetivos y propósitos del aprendizaje.

**BIBLIOGRAFÍA****GUIA:**

**Verdalet-Guzmán Iñigo. 2002.** Guía para la elaboración de Tesis y Obtención del grado de maestría. Maestría en Ciencias Alimentarias, Universidad Veracruzana, México.

**REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (Última fecha de acceso:)**

[http://www.uv.mx/mca/documents/Guia\\_para\\_la\\_elaboracion\\_de\\_TesisMCA\\_000.pdf](http://www.uv.mx/mca/documents/Guia_para_la_elaboracion_de_TesisMCA_000.pdf)

**Otros Materiales de Consulta:**

<b>EVALUACIÓN</b>			
<b>SUMATIVA</b>			
<b>Aspecto a Evaluar</b>	<b>Forma de Evaluación</b>	<b>Evidencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Los saberes teóricos equivalen a los contenidos temáticos y se relacionan con cada disciplina científica y/o tecnológica, cuyo conocimiento del estudiante ha sido valorado por su director de tesis. En esta experiencia educativa se evaluará los saberes heurísticos relacionados con la habilidad para escribir un documento de acuerdo a la "Guía para la Elaboración de Tesis y obtención del grado del grado de maestría", con base al conocimiento disciplinar de cada alumno. Con lo anterior se impulsará los saberes axiológicos del alumno valorando la actitud y la integración en valores de comportamiento.	<p><b>Evidencia (s) de desempeño:</b> Informe de la investigación por escrito.</p> <p><b>Criterios de desempeño:</b> Suficiencia. Claridad. Viabilidad. Cobertura. Colaboración grupal. Entusiasmo y tenacidad. Planteamientos coherentes y pertinentes.</p> <p><b>Ámbito(s) de aplicación:</b> Laboratorios. Campo.</p>	<p>Presentar un reporte con el visto bueno del director de tesis.</p> <p>Presentar un CD conteniendo el documento de tesis, revisado y avalado por el director de tesis</p>	100
Total			100

**UNIVERSIDAD VERACRUZANA  
MAESTRÍA EN CIENCIAS ALIMENTARIAS**

<b>DATOS GENERALES</b>
Nombre del Curso
<b>Bioquímica de Frutas y Hortalizas</b>

<b>PRESENTACIÓN GENERAL</b>
Justificación
La inclusión de la Experiencia Educativa Optativa Bioquímica de frutas y hortalizas en el Programa de Maestría en Ciencias Alimentarias proporciona los fundamentos teóricos para que los estudiantes comprendan los procesos bioquímicos que ocurren durante el almacenamiento poscosecha, lo que les permitirá proponer las tecnologías disponibles para prolongar su vida de anaquel.

<b>OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO</b>
Conocer los cambios bioquímicos que ocurren en frutas y hortalizas durante la maduración y senescencia.

<b>UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS</b>
<b>UNIDAD 1</b>
<b>Naturaleza y estructura de los productos cosechados</b>
Objetivos particulares
Reconocer la naturaleza y la clasificación de las frutas y hortalizas para comprender sus procesos de maduración
Temas
Clasificación de los productos hortícolas con base en la morfología y parte de la planta Clasificación de frutos Tipo de tejidos

<b>UNIDAD 2</b>
<b>Metabolismo respiratorio y etileno</b>
Objetivos particulares
Evaluar la importancia del metabolismo respiratorio y etileno en el proceso de maduración de frutas y hortalizas
Temas
Rutas metabólicas del proceso de respiración Sustratos respiratorios Cociente respiratorio

Factores que afectan la respiración Métodos de medición de la respiración Biosíntesis de etileno Efectos del etileno en la calidad de frutas y hortalizas Efecto del etileno en el patrón climatérico y no climatérico
--

<b>UNIDAD 3</b>
<b>Síntesis y degradación de pigmentos</b>
Objetivos particulares
Identificar la síntesis y degradación de pigmentos durante el proceso de maduración de frutas y hortalizas
Temas
Síntesis y degradación de Clorofilas Síntesis y degradación de Carotenoides Síntesis y degradación de flavonoides Síntesis y degradación de Betalainas

<b>UNIDAD 4</b>
<b>Carbohidratos estructurales y de reserva: funciones y cambios durante la maduración</b>
Objetivos particulares
Comprender la función de los carbohidratos estructurales y de reserva en el proceso de maduración de frutas y hortalizas
Temas
Funciones y cambios de pectinas durante la maduración Funciones y cambios de celulosa durante la maduración Funciones y cambios de hemicelulosa durante la maduración Funciones y cambios de azúcares durante la maduración Funciones y cambios de almidón durante la maduración

<b>UNIDAD 5</b>
<b>Compuestos fenólicos: funciones y cambios durante la maduración</b>
Objetivos particulares
Comprender la síntesis y degradación de los compuestos fenólicos durante el proceso de maduración de frutas y hortalizas
Temas
Clasificación y estructura de compuestos fenólicos Biosíntesis de compuestos fenólicos Funciones de los compuestos fenólicos y sus cambios durante la maduración

<b>UNIDAD 6</b>
<b>Senescencia</b>
Objetivos particulares

Identificar los cambios químicos y estructurales, así como los factores que modulan la senescencia en frutas y hortalizas

#### Temas

Cambios químicos y estructurales durante la senescencia  
Factores que modulan la senescencia

### TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS

Exposición de clase ante grupo  
Exposición de temas particulares  
Realización proyecto de investigación  
Discusión de artículos científicos

### EQUIPO NECESARIO

### BIBLIOGRAFÍA

Bonner J.; Vaner J. E. 1976. Plant Biochemistry, 3th Ed. Academic Press. New York.

Hulme A. C. 1970. The biochemistry of fruits and their products. Vol. II. Ed. Academic Press. New York.

Kays, S. J. 1991 Postharvest Physiology of Perishables Plants Productos. Van Nostrand Reinhold. N. Y

Mercer G. 1983. Introduction to plant biochemistry. Pergamon Press Oxford.

Nogle G. R.; Fritz G. J. 1976. Introductory Plant Physiology. Ed. Prentice Hall, Inc. New Jersey.

Roberts J. A.; Tucker G. A. 1985. Ethylene and plant development. Butterworths London.

Weichmann J. 1987. Postharvest physiology of vegetables. Marcel Dekker. Inc New York.

### REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (Última fecha de acceso:)

#### Otros Materiales de Consulta:

Revistas Especializadas  
Journal of the American Society for Horticultural Science  
HortScience  
Scientia Horticulturae  
Journal of the Horticulturae Science  
Plant Physiology

Journal of Food Science  
 Food Technology  
 Journal of Food and Agricultural Chemistry  
 Journal of the Science of Food and Agriculture  
 Journal of Food Quality  
 Phytopathology

<b>EVALUACIÓN</b>			
<b>SUMATIVA</b>			
<b>Aspecto a Evaluar</b>	<b>Forma de Evaluación</b>	<b>Evidencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Conocimiento adquirido	Exámenes teóricos	Muestra de exámenes contestados	80
Capacidad de análisis y discusión de la información científica	Presentación oral de artículos científicos	Presentaciones en power point	20
<b>Total</b>			<b>100</b>

**UNIVERSIDAD VERACRUZANA  
MAESTRÍA EN CIENCIAS ALIMENTARIAS**

<b>DATOS GENERALES</b>
Nombre del Curso
<b>Diseño de alimentos funcionales</b>

<b>PRESENTACIÓN GENERAL</b>
Justificación
<p>Los alimentos funcionales constituyen un área de gran interés en la industria alimentaria debido a una creciente demanda de los consumidores de productos que ayuden a su salud. El desarrollo de alimentos funcionales conlleva un enfoque multidisciplinario que comprende conocer la estructural-funcional de las sustancias y su relación con el estrés oxidativo, así mismo su diseño implica formular y establecer las condiciones adecuadas de proceso para su elaboración con la finalidad de mantener en mayor grado estas sustancias en el producto y que ello impacte de manera positiva en su actividad biológica, la cual deberá ser demostrada mediante pruebas preclínicas y clínicas y que cumpla con lo establecido por la normatividad. Es así que el estudiante tendrá una formación integral y multidisciplinaria que le permitan diseñar alimentos funcionales con efectos benéficos en la salud del consumidor. El alumno tendrá una formación multidisciplinaria que le permita tener las bases para el diseño de alimentos funcionales orientados a grupos poblacionales específicos validados mediante estudios pre-clínicos y clínicos.</p>

<b>OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO</b>
<p>El alumno tendrá una formación multidisciplinaria que le permita tener las bases para el diseño de alimentos funcionales orientados a grupos poblacionales específicos validados mediante estudios pre-clínicos y clínicos.</p>

<b>UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS</b>
<b>UNIDAD 1</b>
Historia, concepto y normatividad de alimentos funcionales
<b>Objetivos particulares</b>
Conocer los antecedentes, definición y marco legal de los alimentos funcionales que le permitan al estudiante adquirir los criterios para el desarrollo de alimentos funcionales.
<b>Temas</b>
Desarrollo histórico Definición de los alimentos funcionales

Normatividad
<b>UNIDAD 2</b>
Componentes funcionales
<b>Objetivos particulares</b>
Conocer las propiedades de los componentes funcionales para su aplicación en el diseño de los alimentos funcionales
<b>Temas</b>
Metabolitos secundarios: Polifenoles, carotenoides, betalaínas, terpenoides, compuestos azufrados. Estructura-funcional, toxicidad. Metabolitos primarios: ácidos grasos, carbohidratos y proteínas. Estructura-funcionalidad, toxicidad. Prebióticos y probióticos.

<b>UNIDAD 3</b>
Estrés oxidativo
<b>Objetivos particulares</b>
Adquirir las bases sobre el estrés oxidativo y su relación con las enfermedades crónico-degenerativas
<b>Temas</b>
Conceptos generales del estrés oxidativo. Especies reactivas de oxígeno. Especies reactivas derivadas del nitrógeno. Sistema de defensa endógeno y exógeno. Estrés oxidativo y patologías asociadas: diabetes, síndrome metabólico, cáncer y enfermedades neurodegenerativas. Estrés oxidativo y sustancias bioactivas.

<b>UNIDAD 4</b>
Diseño de alimentos funcionales
<b>Objetivos particulares</b>
Adquirir la capacidad para el diseño del alimento funcional en cuanto a la selección, formulación, procesamiento y empaqueo del producto
<b>Temas</b>
Criterios para seleccionar el alimento. Formulación y componente funcional: selección de ingredientes. Proceso del alimento y su impacto en el componente funcional: tecnologías no convencionales. Empaqueo y estabilidad del alimento funcional durante la vida de anaquel. Análisis de mercado.

UNIDAD 5
Validación del alimento funcional
Objetivos particulares
Adquirir las bases para la evaluación de la capacidad biológica del producto funcional utilizando cultivos celulares, modelos murinos y ensayos clínicos
Temas
Cultivos celulares. Evaluación del efecto de compuestos bioactivo del alimento funcional en la proliferación y especies reactivas asociadas a las células. Ensayos en modelos murinos. Selección del modelo animal. Inducción de patologías. Diseño experimental. Parámetros bioquímicos y fisiológicos. Pruebas clínicas. Criterios de selección del grupo de individuos. Niveles de ingesta del alimento funcional. Impacto del producto en parámetros bioquímicos y fisiológicos. Normatividad.

### TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS

- Revisión bibliográfica
- Presentación de trabajos en seminarios
- Grupos de trabajo
- Visitas a centros de investigación
- Desarrollo de proyecto de investigación
- Asesorías

### EQUIPO NECESARIO

- Equipo de cómputo.
- Cañón

### BIBLIOGRAFÍA

Chema F., Huma Z., Khan M.K. 2011. Applications of ultrasound in food technology: Processing, preservation and extraction. *Ultras. Sonochem.*18: 813-835.

Delgado-Vargas F., Jiménez A.R., Paredes-López O. 2000. Natural pigments: carotenoids, anthocyanins, and betalains--characteristics, biosynthesis, processing, and stability. *Crit Rev Food Sci Nutr.* 40 :173-289.

Dorantes-Alvarez, L., Ortiz-Moreno, A., Guzmán-Gerónimo, R.I., Parada-Dorantes, L. 2016. Microwave-assisted blanching. En: *The Microwave Processing of Foods*. Regier M, Knoerzer K, Schubert H. (Eds.). Editorial Elsevier. pp. 179-199.

Ghosh D., Bagchi D., Konishi T. 2014. Clinical aspects of functional foods and nutraceuticals. CRC Press.

Konigsberg F.M. 2008. Radicales libres y estrés oxidativo. Editorial Porrúa.  
Lushchak I.V., Gospodaryov V.D. 2016. Oxidative stress and diseases. Intech.

Maged E.A. Mohamed and Ayman H. Amer Eissa. 2011. Pulsed electric fields for food processing technology. En: Structure and function of food engineering. by Eissa A.A. (Ed.).

Pray L., Yaktine A. 2009. Nanotechnology in food products: workshop summary. The National Academic.

#### REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (Última fecha de acceso:)

[www.cofepris.gob.mx](http://www.cofepris.gob.mx)  
[www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)

#### Otros Materiales de Consulta:

EVALUACIÓN SUMATIVA			
Aspecto a Evaluar	Forma de Evaluación	Evidencia	Porcentaje
Conocimientos generales y capacidad reflexiva	En forma escrita	Examen	30
Creatividad y capacidad para el desarrollo de proyectos de alimentos funcionales	Proyecto	Proyecto	70
Total			100

**UNIVERSIDAD VERACRUZANA  
MAESTRÍA EN CIENCIAS ALIMENTARIAS**

<b>DATOS GENERALES</b>
Nombre del Curso
<b>Evaluación sensorial</b>

<b>PRESENTACIÓN GENERAL</b>
Justificación
<p>El primer contacto que un consumidor tiene con un alimento es visual, la apariencia y color influyen en su decisión de entrar en contacto con el producto, el tacto le da información acerca de su textura y temperatura, mientras que el sentido del gusto y el olfato proporcionan información acerca de su sabor, olor y aroma. Es así que los sentidos dan información de los atributos sensoriales al consumidor, quien decide si el producto cumple con sus expectativas y si será comprador habitual del producto. Dado que los gustos y preferencias de los consumidores cambian a lo largo del tiempo, a través de la evaluación sensorial se pueden desarrollar productos de acuerdo a las demandas del mercado de alimentos. Por ello, la evaluación sensorial es una herramienta metodológica muy útil para el análisis y desarrollo de productos del gusto de los consumidores.</p>

<b>OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO</b>
<p>Adquirir las herramientas metodológicas básicas y los principales criterios para la para la aplicación de la evaluación sensorial en productos de la industria de alimentos.</p>

<b>UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS</b>
<b>UNIDAD 1</b>
Concepto e importancia de la evaluación sensorial en los Alimentos
Objetivos particulares
Conocer las bases generales e importancia de la evaluación sensorial en los alimentos
Temas
Historia de la evaluación sensorial. La evaluación sensorial en la industria de los alimentos.

Normatividad.

UNIDAD 2
Atributos sensoriales, sentidos y mecanismo de transducción
Objetivos particulares
Conocer la fisiología de los sentidos, la naturaleza de los estímulos y mecanismos de transducción
Temas
Percepción, información sensorial y procesamiento en el cerebro. Relación entre estímulo y respuesta. Apariencia y color. Sentido de la vista. Gusto y sabor. Sentido del gusto. Naturaleza de los estímulos químicos. Umbral. Mecanismo de transducción. Aroma y olor. Especificidad química. Umbral. Mecanismo de transducción. Textura. Conceptos generales. Sentido del tacto. Relación entre receptor y atributos de textura.

UNIDAD 3
Principios básicos para la evaluación sensorial
Objetivos particulares
Adquirir los principios para el diseño de una prueba sensorial y su aplicación en el área de alimentos
Temas
Logística para el desarrollo de la evaluación sensorial. Diseño del laboratorio. Aspectos ambientales. Selección y entrenamiento de evaluadores. Factores de personalidad y actitud, motivación y errores de juicio.

UNIDAD 4
Métodos de evaluación sensorial
Objetivos particulares
Adquirir los conocimientos básicos para la aplicación de pruebas sensoriales en Alimentos
Temas
Pruebas analíticas: Pruebas discriminativas: Pruebas de diferenciación. Pruebas de sensibilidad. Pruebas descriptivas.

Pruebas afectivas: Pruebas de aceptación. Pruebas de preferencia. Pruebas hedónicas.  
Análisis estadístico.

#### UNIDAD 5

##### Análisis instrumental

##### Objetivos particulares

Conocer los fundamentos para el análisis instrumental del color, olor y textura

##### Temas

Análisis de color. Sistema hunter. Sistema CIE.

Olfatometría. Cromatografía de gases acoplada a un olfatómetro. Prueba de dilución. Pruebas de frecuencia. Pruebas de tiempo-intensidad. Pruebas de intensidad posterior.

Texturómetro. Medición instrumental de parámetros de textura.

Correlación del perfil del olor y textura con mediciones instrumentales.

#### TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS

- Revisión bibliográfica
- Presentación de trabajos en seminarios
- Grupos de trabajo
- Practicas
- Asesorías

#### EQUIPO NECESARIO

- Equipo de cómputo.
- Cañón

#### BIBLIOGRAFÍA

Espinosa M.J. Evaluación sensorial de los alimentos. 2007. Editorial Universitaria.

Métodos. Analíticos. Editorial Alhambra Mexicana. D. F. México.

Pedrero, D.L., Pangborn, R.M. 1989. Evaluación sensorial de los alimentos.

Sancho J., Bota E., de Castro J.J. 1999. Introducción al análisis sensorial de los alimentos. Edicions Univers. Barcelona.

#### REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (Última fecha de acceso:)

<b>Otros Materiales de Consulta:</b>			
<b>EVALUACIÓN</b>			
<b>SUMATIVA</b>			
<b>Aspecto a Evaluar</b>	<b>Forma de Evaluación</b>	<b>Evidencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Conocimientos generales y capacidad reflexiva	En forma escrita	Examen	30
Trabajo en equipo y capacidad de aplicar y desarrollar el conocimiento adquirido	Práctica de laboratorio	Manual de laboratorio	30
Creatividad y capacidad para el desarrollo de proyectos de evaluación sensorial	Proyecto	Proyecto	40
Total			100

**UNIVERSIDAD VERACRUZANA  
MAESTRÍA EN CIENCIAS ALIMENTARIAS**

**DATOS GENERALES**

Nombre del curso

Procesamiento, conservación y almacenamiento de Alimentos

**PRESENTACIÓN GENERAL**

**Justificación**

Las Ciencias Alimentarias combinan conocimientos de Física, Matemáticas, Química, Biología, Microbiología e Ingeniería, para estudiar la naturaleza, causas de deterioro y fenómenos que intervienen durante el procesamiento y almacenamiento de los alimentos. El estudiante de la Maestría en Ciencias Alimentarias debe cursar la asignatura “Procesamiento, Conservación y Almacenamiento de Alimentos”, para tener una visión completa y actual de los factores importantes que influyen en las diferentes etapas de elaboración, empaclado y almacenamiento de productos alimenticios de calidad.

El entendimiento de los principios físicos, químicos y biológicos que gobiernan el deterioro de alimentos es fundamental para prolongar la vida útil de un alimento en su estado natural o procesado.

Para adquirir los conocimientos mínimos que debe tener un estudiante de maestría interesado en la transformación y preservación de los alimentos, es indispensable cursar esta experiencia educativa que le permitirá conocer las características físicas de la materia prima, los principios de balance de materia y energía, los fundamentos de las operaciones unitarias y los factores que influyen en la calidad de los alimentos durante las diferentes etapas de procesamiento y conservación.

**OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO**

Proporcionar a los estudiantes conocimientos suficientes, que les permitan realizar balances de materia y energía para facilitar el entendimiento de las operaciones unitarias involucradas en el procesamiento de los alimentos; así como también, los conocimientos básicos para desarrollar nuevos procesos y modificar los existentes, además de obtener la formación para hacer estudios más avanzados sobre la interface que existe entre la ciencia y la ingeniería de alimentos.

## UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS

UNIDAD 1
<b>Principios básicos</b>
Objetivos particulares
Que comprendan los conceptos básicos, para que puedan realizar balances de materia y energía en los equipos y procesos de la industria alimentaria
Temas
1.1 Balance de materia 1.2 Transferencia de calor

UNIDAD 2
<b>Procesamiento a temperatura ambiente</b>
Objetivos particulares
Que conozcan y manejen los conceptos físicos y químicos para estabilizar y alargar la vida de anaquel de alimentos. Modificar el tamaño de los alimentos para mezclar y separar sus componentes.
Temas
2.1 Procesamiento mínimo 2.2 Métodos combinados 2.3 Mezclado 2.4 Separación mecánica

UNIDAD 3
<b>Escaldado y Pasteurización</b>
Objetivos particulares
Que conozcan las operaciones unitarias para procesar alimentos a través de la aplicación de energía térmica, así como entender los cambios que tienen los alimentos durante su transformación.
Temas
3.1 Procesamiento Térmico

3.2 Evaporación y Cristalización 3.3 Deshidratación 3.4 Enfriamiento y Congelación
<b>UNIDAD 4</b>
<b>Almacenamiento y Empacado</b>
<b>Objetivos particulares</b>
Que conozcan las diferentes formas de almacenamiento de los alimentos en su estado natural y procesado, así como los empaques que existen para proteger a los alimentos del entorno ambiental en que se encuentren.
<b>Temas</b>
4.1 Sistemas de Almacenamiento 4.2 Sistemas de Empacado

### **TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS**

Exposición en clase  
Elaboración de proyectos de procesamiento  
Discusión dirigida  
Asesorías individuales y colectivas

### **EQUIPO NECESARIO**

### **BIBLIOGRAFÍA**

#### **LIBROS**

Food Processing Technology  
P. Fellows  
Editorial Elsevier 2009

Fundamentals of Food Process Engineering  
Romeo T. Toledo  
Editorial Springer 1999

New Methods of Food Preservation  
G.W. Gould  
Editorial Springer 1995

Procesos de Transporte y Operaciones Unitarias  
Cristie J. Geankoplis  
Editorial CECSA 1998

Trends in Food Engineering

Jorge Lozano, Cristina Añon, Efren Parada y Gustavo V. Barbosa  
Editorial CRC Press 2000

### REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (Última fecha de acceso:)

#### Otros Materiales de Consulta:

##### REVISTAS:

Drying Technology  
Editorial Marcel Dekker

European Food Research and Technology  
Editorial Springer

Food and Bioprocess Technology  
Editorial Springer

Food Research International  
Editorial Elsevier

Journal of Food Engineering  
Editorial Elsevier

LWT-Food Science and Technology  
Editorial Elsevier

### EVALUACIÓN

#### SUMATIVA

Aspecto a Evaluar	Forma de Evaluación	Evidencia	Porcentaje
Exámenes	Escrita	2 Parciales y 1 Final	60 %
Tareas	Escrita	Problemas relacionados con el curso	10 %
Participación en clase	Oral	Notas personales del profesor sobre la clase	10 %
Trabajo de Investigación	Oral y Escrita	Exposición Oral y Trabajo escrito	20 %
Total			100 %

**UNIVERSIDAD VERACRUZANA  
MAESTRÍA EN CIENCIAS EN ALIMENTOS**

<b>DATOS GENERALES</b>
Nombre del Curso
Seguridad e Inocuidad de Alimentos

<b>PRESENTACIÓN GENERAL</b>
Justificación
La intención de esta asignatura es que el estudiante identifique los requisitos de los sistemas de gestión de la calidad e inocuidad alimentaria para su implementación en la industria, que lo lleven a ejercer la normatividad de sistemas de calidad, los cuales son el factor medular en la industria alimentaria.

<b>OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO</b>
Identificar y desarrollar sistemas de calidad e inocuidad alimentaria, en base a la normatividad vigente; para asegurar la inocuidad alimentaria y la de toma de decisiones que permitan la operación y mejora continua de un proceso productivo.

<b>UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS</b>
<b>UNIDAD 1</b>
Introducción a la calidad e inocuidad alimentaria.
<b>Objetivos particulares</b>
Analizar los sistemas de calidad en los diferentes sectores alimenticios.
<b>Temas</b>
1.1 Conceptos básicos de la calidad e inocuidad alimentaria 1.2 Filosofías e Historia de la calidad. 1.3 Sistemas de calidad, ventajas e importancia. 1.4 Buenas prácticas agrícolas, buenas prácticas higiene y buenas prácticas de procesamiento.

UNIDAD 2
Sistemas de Gestión de calidad de alimentos.
Objetivos particulares
Identificar y definir los lineamientos de un sistema de calidad para procesos productivos dentro del sector alimentario.
Temas
<p>2.1 Ventajas de la normalización.</p> <p>2.2 Normas oficiales mexicanas aplicables a la industria alimentaria.</p> <p>2.3 Normas de la Familia ISO (ISO 9001, 15000 y 22000).</p> <p>2.4 OHSAS.</p> <p>2.5 Distintivo H.</p> <p>2.6 Calidad suprema.</p> <p>2.7 Codex alimentarius</p> <p>2.8 Distintivo TIF</p>
UNIDAD 3
HACCP: Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control
Objetivos particulares
Identificar y aplicar los principios del análisis de riesgos y puntos críticos de control del HACCP.
Temas
<p>3.1 Análisis de riesgos.</p> <p>3.2 Criterios de selección para los puntos críticos.</p> <p>3.3 Aplicación del análisis de riesgos y puntos críticos de control.</p> <p>3.4 Identificación los Puntos de Control Críticos (PCC) del proceso.</p> <p>3.5 Establecimiento de los Límites Críticos para las medidas preventivas asociadas a cada PCC.</p> <p>3.6 Establecimiento de los criterios para la vigilancia de los PCC.</p> <p>3.7 Establecimiento de acciones correctivas.</p> <p>3.8 Implantación de un sistema de registro y seguimiento del ARYPCC.</p> <p>3.8 Establecimiento de un sistema de verificación y validación del sistema.</p>

UNIDAD 4
Métodos de conservación de alimentos
Objetivos particulares
Identificar y aplicar los principios de la conservación de alimentos.
Temas
<p>4.1. Factores de conservación de alimentos tradicionales</p> <p>4.2 Tecnologías emergentes de conservación de alimentos</p> <p>4.3 Evaluación de actividad antimicrobiana y antibacteriana</p>

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS
<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes.</li> <li><input type="checkbox"/> Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración de y entre los estudiantes.</li> <li><input type="checkbox"/> Llevar a cabo actividades prácticas que promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: observación, identificación manejo y control de de variables y datos relevantes, planteamiento de hipótesis, de trabajo en equipo.</li> <li><input type="checkbox"/> Propiciar el uso adecuado de conceptos, y de terminología científico-tecnológica.</li> </ul>

EQUIPO NECESARIO
<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Equipo de cómputo.</li> <li><input type="checkbox"/> Cañón</li> <li><input type="checkbox"/> Proyector de video</li> <li><input type="checkbox"/> Televisión+</li> </ul>

BIBLIOGRAFÍA
<p>Código internacional de prácticas recomendado - principios generales de higiene de los alimentos. cac/rcp 1-1969, rev 4 (2003)</p> <p>Gutiérrez, Mario. Administración para la calidad “conceptos administrativos del control de la calidad”. 2da edición. Limusa. 1998</p> <p>Hazelwood, D.; A.D. Mcleann. 1era edición. Acribia. 2008</p>

Johns, Nichoolas. Higiene de los alimentos “directrices para profesionales de hotelería, restaurantes y catering”. 1era edición. acribia. 1995.

Juran, J.M.; F.N. gryna. Análisis y planeación de la calidad. 3era edición.. Mc Gray Hill. 1995

Manual de manejo higiénico de los alimentos “distintivo H”

Montgomery. Control estadístico de la calidad. 3era edición. Limusa wiley. 2007

Mortimore, Sara; Carol Wallace. HACCP. 1 era .edición. acribia. 2001

Mortimore, Sara; Carol Wallace. HACCP enfoque práctico. 2 da edición. ACRIBIA. 2001.

Norma chilena oficial. (NCh2861.of2004) sistemas de análisis y peligros y de puntos críticos de control ( HACCP)

Norma oficial mexicana nom-120-ssa1-1994, bienes y servicios. Prácticas de higiene y sanidad para el proceso de alimentos, bebidas no alcohólicas y alcohólicas.

Norma oficial mexicana nom-128-ssa1-1994, bienes y servicios, que establece la aplicación de un sistema de análisis de riesgos y control de puntos críticos en la planta industrial procesadora de productos de la pesca.

Normas consolidadas de AIB:

#### REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (Última fecha de acceso:)

<http://www.FAO.org.mx>  
<http://www.codexalimentarius.net>

#### Otros Materiales de Consulta:

<b>EVALUACIÓN</b>			
<b>SUMATIVA</b>			
<b>Aspecto a Evaluar</b>	<b>Forma de Evaluación</b>	<b>Evidencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Proyectos de aplicación e implantación de sistemas de calidad en talleres y en empresas locales dedicadas al ramo de alimentos.</li> </ul>	Documento y Rubrica	Rúbrica	10
<ul style="list-style-type: none"> <li>Exposiciones y presentaciones de sistemas establecidos en talleres o industrias locales del ramo de alimentos.</li> </ul>	Presentación y Rubrica	Rúbrica	10
<ul style="list-style-type: none"> <li>Estudio de casos de empresas de la industria alimentaria.</li> </ul>	Documento	Rúbrica	10
<ul style="list-style-type: none"> <li>Examen parcial</li> </ul>	Examen	Examen	70
<b>Total</b>			<b>100</b>

**UNIVERSIDAD VERACRUZANA  
MAESTRÍA EN CIENCIAS ALIMENTARIAS**

**DATOS GENERALES**

Nombre del Curso

**Técnicas Instrumentales para el Análisis de Alimentos**

**PRESENTACIÓN GENERAL**

Justificación

En la actualidad, el análisis de los componentes de los alimentos es un área de interés creciente, ya que dicha composición se relaciona de manera directa con la calidad de los mismos, por lo que resulta de vital importancia el poder determinar y cuantificar los componentes de un alimento determinado, así como la presencia de sustancias extrañas al alimento que pueden alterar sus propiedades nutritivas. La incorporación de la materia “Análisis y Control de Calidad” dentro de la Maestría en Ciencias Alimentarias, constituye un eje importante dentro del programa de estudios, ya que permite al egresado de la Maestría, poder desarrollar una evaluación de la calidad a través de las metodologías instrumentales más avanzadas, lo cual le permite desarrollar procedimientos y tecnologías apropiadas para la conservación, transformación y un mejor aprovechamiento de los alimentos, encontrando soluciones a problemas alimentarios y nutricionales específicos.

Es importante notar, que el conocimiento de estas técnicas analíticas provee al egresado de las herramientas necesarias para incursionar tanto en el área de la tecnología de alimentos, como en otras áreas, incluyendo la docencia y la investigación, por lo cual resulta una materia de primordial importancia dentro de una Maestría en Ciencias Alimentarias.

**OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO**

Capacitar al alumno en el uso de las diversas técnicas instrumentales analíticas que le servirán como una herramienta importante para llevar a cabo una evaluación de la calidad de un alimento, o para comprender los fenómenos relacionados con los componentes de los alimentos en general, los cuales determinan la calidad del mismo.

## UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS

UNIDAD 1
Métodos de Extracción
Objetivos particulares
El alumno conocerá las diversas metodologías para realizar la extracción de sustancias a partir de matrices relacionadas con los alimentos.
Temas
<b>Métodos de Extracción</b> Extracción Líquido-Líquido Extracción Sólido-Líquido Extracción en Fase Sólida (SPE) Microextracción en Fase Sólida (SPME) Extracción con Fluidos Supercríticos

  

UNIDAD 2
Técnicas para la separación de mezclas complejas (cromatografía)
Objetivos particulares
El alumno conocerá y manejará los principios fundamentales de las técnicas cromatográficas, empleadas en los procesos de separación y purificación de sustancias relacionadas con los alimentos.
Temas
Principios básicos de la Cromatografía Cromatografía Líquida de Alta Resolución (HPLC) Cromatografía de Gases

  

UNIDAD 3
Identificación de sustancias desconocidas (Espectroscopía)
Objetivos particulares

El alumno conocerá y manejará los principios fundamentales asociados a las diferentes técnicas espectroscópicas, que permiten la determinación de la identidad de sustancias desconocidas, aisladas a partir de alimentos.

#### Temas

Espectroscopía Ultravioleta/Visible (UV/Vis)  
Espectroscopía Infrarroja (IR)  
Espectrometría de Masas (MS)  
Espectroscopía de Resonancia Magnética Nuclear (RMN)

#### UNIDAD 4

Acoplamiento de Técnicas Instrumentales de Análisis

#### Objetivos particulares

El alumno conocerá el acoplamiento de diversas técnicas de análisis instrumental.

#### Temas

Acoplamiento Cromatografía de Líquidos/Espectrometría de Masas  
Acoplamiento Cromatografía de Gases/Espectrometría de Masas

#### UNIDAD 5

Tópicos de Análisis de Alimentos

#### Objetivos particulares

El alumno conocerá diferentes técnicas del análisis de alimentos

#### Temas

Técnicas generales de análisis de alimentos.  
Análisis de lípidos y estabilidad oxidativa.  
Actividad antioxidante de alimentos  
Análisis de propiedades funcionales de proteínas.

#### TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS

Resolución de ejercicios relacionados con cada uno de los temas  
Exposición de temas asignados

Búsqueda bibliográfica en bases de datos  
Trabajo en equipo  
Asesoría

#### EQUIPO NECESARIO

Proyector de diapositivas  
Computadora con acceso a internet  
Pintarrón

#### BIBLIOGRAFÍA

*High Performance Liquid Chromatography in Food Control and Research*, Matissek R.; Wittkowski R., Technomic Publishing, Inc., 1993.

*Food Composition and Analysis*, Aurand, L. W.; Woods, A. E.; Wells, M. R., AVI Book, 1987.

*Food Analysis by HPLC*, Nollet L. M. L. Marcel Dekker Inc., 1992.

*Chromatography: fundamentals and applications of chromatography and related differential migration methods*. Heftmann, Erich.

*Modern practice of gas chromatography*. Grob, Robert Lee.

*Ion-pair chromatography: theory and biological and pharmaceutical applications*. Hearn, Milton T. W.

*Food Texture. Instrumental and Sensory Measurement*, Moskowitz, H. R., Marcel Dekker Inc, 1987.

*Food Texture and Rheology*, Sherman, P., Academic Press, 1979.

*Handbook of Food Additives*, Ashn, M., Ash, M., Gower Publishing, 1995.

*Handbook of Food Isotherms. Water Sorption Parameters for Food and Food Components*, Iglesias, H. A., Chirife, J., Academic Press, 1982.

*Pearson's Chemical Analysis of Foods*, Egan, H., Kirk, R. S., Sawyer, R., Churchill Livingstone, 1981.

*Sorption Isotherms and Water Activity of Food Materials*, Wolf, W., Spiess, W. E. L. Jung, G., Science and Technology Publishers, 1985.

*Chiral Separations. Applications and Technology*, Ahuja, S., American Chemical Society, 1997.

*Modern NMR Techniques for Chemistry Research*, Derome, A. E., Pergamon Press, 1993.

*Supercritical Fluids. Extraction and Pollution Prevention*, Abraham, M. A., Sunol, A. K., American Chemical Society, 1997.

*Separations and Purification Methods*, Wankat, P. C., Van Oss, C., Grushka, E., Henry, J. D., Marcel Dekker Inc., 1991.

*Quantitative Analysis Using Chromatographic Techniques*, Katz, E., John Wiley & Sons, 1988.

*Introduction to Modern Liquid Chromatography*, Snyder, L.R., Kirkland, J.J., John Wiley & Sons, 1979.

*Organic Structures from Spectra*, Field, L.D., Sternhell, S., Kalman, J.R., John Wiley & Sons, 1995.

#### REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (Última fecha de acceso:)

#### Otros Materiales de Consulta:

*Antibiotics: isolation, separation and purification*. Marvin J. Weinstein, Gerald H. Wagman.

*Chromatography in biotechnology*. Csaba Horváth, Leslie S. Ettre

*Cromatografía*. María del Carmen de la Torre Boronat, Abel Marine Font, Browning, D. R.

*Food Texture and Viscosity. Concept and Measurement*, Bourne, M. C., Academic Press, 1982.

*Gas chromatography: analytical chemistry by open learning*. Fowlis, Ian A.

*Introducción a la cromatografía*. David Abbott, R. S. Andrews, Miguel Fernández Braña.

*Oxidative Enzymes in Foods*, Robinson, D. S., Eskin, N. A. M., Elsevier Applied Science, 1991. *Volatile Compounds in Foods and Beverages*, Maarse, H., Marcel Dekker Inc., 1991.

*Physical and Chemical Properties of Foods*, Okos, M. R., American Society of Agricultural Engineers, 1986.

*Physical Properties of Foods*, Jowitt, R., Escher, F., Hallstrom, B., Meffert, H. F., Th., Spiess, W. E. L., Vos G., Applied Science Publishers, 1983.

*Practice of thin layer chromatography*. Touchstone, Joseph C. *Thin-Layer chromatography: a laboratory handbook*. M. R. F. Ashworth, Stahl, Egon

*Resonancia Magnética Nuclear de Hidrógeno*, Joseph-Nathan, P., Organización de Estados Americanos, 1973.

*Técnicas de Laboratorio para el Análisis de Alimentos*, Pearson, D., Editorial Acribia, 1976.

*Thin-layer chromatography*. Bernard Fried, Joseph Sherman.

## EVALUACIÓN

### SUMATIVA

Aspecto a Evaluar	Forma de Evaluación	Evidencia	Porcentaje
Conocimiento	Examen parcial	Examen	40
Tareas	Rúbrica	Rúbrica	10
Resolución de ejercicios	Resolución de ejercicios	Rúbrica	10
Investigación	Reporte de investigación	Reporte y Rúbrica	10
Examen final	Examen final	Examen	30
Total			100

**UNIVERSIDAD VERACRUZANA  
MAESTRÍA EN CIENCIAS ALIMENTARIAS**

<b>DATOS GENERALES</b>
Nombre del Curso
<b>Tecnología poscosecha de frutas y hortalizas</b>

<b>PRESENTACIÓN GENERAL</b>
Justificación
<p>Considerando que México y en especial el estado de Veracruz produce una amplia variedad de frutas y hortalizas que se comercializan principalmente como productos frescos, esta experiencia educativa dará al estudiante herramientas que le permitan proponer tecnologías para conservar la calidad poscosecha de los productos hortofrutícolas, lo que impactará en el ámbito económico y social de la región y el país.</p>

<b>OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO</b>
<p>Esta experiencia educativa tiene como objetivo general que el alumno identifique, seleccione y aplique las tecnologías más adecuadas para prolongar la vida de poscosecha de los productos hortofrutícolas.</p>

<b>UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS</b>
UNIDAD 1
<b>Introducción</b>
Objetivos particulares
<p>Analizar la importancia económica y social del sector hortofrutícola Conocer y evaluar los principales índices de madurez y de cosecha</p>
Temas
<p>Analizar la importancia económica y social del sector hortofrutícola Índices de cosecha</p>

--

<b>UNIDAD 2</b>
<b>Sistemas de enfriamiento</b>
Objetivos particulares
Conocer y evaluar los diferentes métodos de enfriamiento
Temas
Necesidad de enfriar Métodos de enfriamiento Selección del método de enfriamiento
<b>UNIDAD 3</b>
<b>Etileno en la tecnología poscosecha</b>
Objetivos particulares
Explicar el uso y control del etileno en la tecnología poscosecha de frutas y hortalizas
Temas
Propiedades del etileno y su uso en poscosecha Fuentes de etileno Efectos indeseables del etileno

<b>UNIDAD 4</b>
<b>Tecnologías poscosecha durante el transporte y almacenamiento</b>
Objetivos particulares
Definir y explicar el efecto de las tecnología poscosecha en la conservación de frutas y hortalizas
Temas
Atmósferas controladas y modificadas Altas presiones hidrostáticas Irradiación Ozonificación

--

UNIDAD 5
<b>Transporte de frutas y hortalizas para el mercado en fresco</b>
Objetivos particulares
Analizar e identificar las condiciones adecuadas de transporte de frutas y hortalizas
Temas
Equipo para el transporte al mercado en fresco Temperaturas de transporte Compatibilidad de carga de transporte Cargas mixtas

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Exposición de clase ante grupo</li> <li>2. Revisión de artículos científicos</li> <li>3. Exposición de temas particulares</li> <li>4. Prácticas de laboratorio</li> <li>5. Proyecto de investigación</li> </ol>

EQUIPO NECESARIO
Analizador de gases O <sub>2</sub> y CO <sub>2</sub> Sistema de atmósferas controladas Empacadora con vacío e inyección de gases Espectrofotómetro Refractómetro Potenciómetro

BIBLIOGRAFÍA
<b>BÁSICA</b>  Brody, A. L. 1996. Envasado de alimentos en atmósferas controladas, modificadas y en vacío. Ed. Acribia. Zaragoza. España.

Hui, 2004. Handbook of vegetables Presevation and Processing.Ed. CRC Press.

Kays, S. J. 1991. Postharvest physiology of perishable plant products. ED. AVI.

Lira, S. R. 1994. Fisiología vegetal. Trillas.

Wills, R. H., Lee, T. H. 1992. Fisiología y manipulación de frutas y hortalizas post-recolección. Editorial ACRIBIA. España.

### **COMPLEMENTARIA**

Higuera C. I. 1992. Fisiología y tecnología postcosecha de productos hortícolas. Editorial Limusa. Mex.

Hulme, A. 1970. The Biochemistry of Fruits and Fruits Products. Vol. I Academic Press. U.S.A.

Kader, A. D. 2003. Postharvest Technology of Horticultural Crops, 3rd. Ed

Pantástico, E. 1975. Postharvest Physiology and utilization of Tropical and Subtropical Fruits and Vegetables. AVI Publischers Co. U.S.A.

Ryall, A. y Lypton W. 1979. Handling Transportation and Storage of Fruits and Vegetables. Vol. I. 2ª edición. AVI Publishers Co. USA.

Yahia, E., Higuera C.I. 1999. Fisiología y Tecnología postcosecha de productos hortícolas. Editorial LIMUSA, México.

### **REFERENCIAS ELECTRÓNICAS**

[http://postharvest.ucdavis.edu/Commodity\\_Resources/](http://postharvest.ucdavis.edu/Commodity_Resources/)

<https://cgspace.cgiar.org/discover?scope=%2F&query=postharvest&submit=Go>

<http://www.fao.org/in-action/inpho/crop-compendium/fruits-vegetables/es/>

[http://postharvest.tfrec.wsu.edu/pages/Article\\_Table](http://postharvest.tfrec.wsu.edu/pages/Article_Table)

<https://www.bae.ncsu.edu/programs/extension/publicat/postharv/>

### **Otros Materiales de Consulta:**

Revistas Especializadas

Postharvest Biology and Technology

Journal of Food Quality

Journal of the American Society for Horticultural Science

HortScience

Scientia Horticulturæ

Journal of the Horticulturae Science  
 Journal of Food Science  
 Food Technology  
 Journal of Food and Agricultural Chemistry  
 Journal of the Science of Food and Agriculture

<b>EVALUACIÓN</b>			
<b>SUMATIVA</b>			
<b>Aspecto a Evaluar</b>	<b>Forma de Evaluación</b>	<b>Evidencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Conocimiento adquirido	Examen teórico	Muestra de exámenes contestados	80
Capacidad de análisis y discusión de la información científica	Presentación oral de artículos científicos	Presentaciones en power point	10
Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos a temas específicos	Elaboración de proyecto de investigación	Documento del proyecto elaborado	10
<b>Total</b>			<b>100</b>

**UNIVERSIDAD VERACRUZANA  
MAESTRÍA EN CIENCIAS ALIMENTARIAS**

**DATOS GENERALES**

Nombre del Curso

**Tópicos Selectos en Alimentos:  
Nuevas tendencias en el desarrollo de alimentos**

**PRESENTACIÓN GENERAL**

Justificación

Uno de los grandes retos que afronta la industria alimentaria, es ser competitiva y ofrecer cada vez productos que aporten beneficios a la salud además de prolongar estabilidad fisicoquímica, microbiológica y que sean sensorialmente aceptables. La innovación en el área de los alimentos está enfocada principalmente en el desarrollo de nuevos productos que con el apoyo de profesionales en la ciencia de los alimentos, busquen mejorar en gran medida la calidad de los alimentos, mediante la integración de nuevos ingredientes y nuevas técnicas de producción, procesamiento y empaque. Seguir una estrategia de innovación es vital para mantenerse vigente en el mercado alimentario y en la preferencia de los consumidores. Esta asignatura complementa la actualización en temas de vanguardia en el área de alimentos, y aporta los elementos indispensables para el análisis de las nuevas tendencias en el desarrollo y producción de alimentos.

**OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO**

Que el alumno fortalezca su conocimiento en el área de innovación de alimentos para el desarrollo de sus capacidades y competencias en la mejora de procesos y productos alimentarios con la finalidad de ofrecer soluciones orientadas a los problemas de salud alimentaria de la población.

**UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS**

UNIDAD 1

**Avances en el desarrollo de alimentos**

Objetivos particulares

1. Discutir las nuevas tendencias en el desarrollo de alimentos
2. Discutir y analizar los principales ingredientes alimentarios implicados en la mejora nutricional de los productos
3. Discutir la relación que tiene los ingrediente alimentarios con la prevención y control de enfermedades

#### Temas

1. Innovación en la ciencia de los alimentos: Introducción al curso, conceptos y definiciones
2. Tendencias en el desarrollo de nuevos productos
3. Reducción de energía en los alimentos
4. Los edulcorantes en el diseño de nuevos alimentos
5. Compuestos reguladores de algunas funciones metabólicas
  - 5.1 Los pre y probióticos como ingredientes alimentarios en la innovación de productos
  - 5.2 Antioxidantes naturales en los alimentos. Frutas y hortalizas ricas en antioxidantes, como oportunidad para innovar
  - 5.3 Innovaciones y utilización de grasas en los productos alimentarios
  - 5.4 Diseño de productos lácteos
  - 5.5 Innovación en bebidas listas para beber
  - 5.6 Avances en el desarrollo de productos para infantes
6. Alimentos transgénicos
7. Examen

#### TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS

El curso consistirá en clases impartidas por el profesor responsable, así como por expertos invitados.

Además, después de cada tema se programarán sesiones de presentaciones y discusión por parte de los estudiantes.

#### EQUIPO NECESARIO

Laptop  
Cañón  
Base de datos

## BIBLIOGRAFÍA

Aguilar R. (2000). Transgénicos: alimentos de diseño. Newton, 23-29.

Chemat, F., Huma, Z., and Khan, M.K. (2011). Applications of ultrasound in food technology: Processing, preservation and extraction. *Ultrasonics Sonochemistry*, 18: 813-835.

Choudhary, R., and Bandla, S. (2012). Ultraviolet pasteurization for food industry. *International Journal of Food Science and Nutrition Engineering*. 2: 12-15.

McClements D. and Rao J. (2011). Food-grade nanoemulsions: formulation, fabrication, properties, performance, biological fate, and potential toxicity. *Crit Rev Food Sci Nutr*. 51: 285-330.

Pothur R. Srinivas, Martin Philbert, Tania Q. Vu, Qingrong Huang, Josef L. Kokini, Etta Saos, Hongda Chen, Charles M. Peterson, Karl E. Friedl, Crystal McDade-Ngutter, Van Hubbard, Pamela Starke-Reed, Nancy Miller, Joseph M. Betz, Johanna Dwyer, John Milner, and Sharon A. Ross. (2010). Nanotechnology Research: Applications in Nutritional Sciences. *The Journal of Nutrition*. 140: 119-124.

Sabikhy L. (2007). Designer Milk. *Advances and Food and Nutrition Research*. Chapter 5, Vol. 53. Elsevier Publications, Academic Press/Elsevier, San Diego, CA, USA, pp: 161-198.

Sanguansri P. and Augustin M. (2006). Nanoscale materials development – a food industry perspective. *Trends in Food Science and Technology*. 17: 547–556.

Sanguansri L., Shen Z., Weerakkody R., Barnes M., Lockett T. and Augustin M. (2013). Omega-3 fatty acids in ileal effluent after consuming different foods containing microencapsulated fish oil powder – an ileostomy study. *Food & Function*. 4: 74-82.

Schrooyen P. M. M., van der Meer R. and De Kruif C. G. (2001). Microencapsulation: its application in nutrition. *Proceedings of the Nutrition Society*. 60: 475–479.

Sedef Nehir El and Sebnem Simsek. (2012). Food Technological Applications for Optimal Nutrition: An Overview of Opportunities for the Food Industry.

Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety. 11: 2-12.

Sozer N. y Kokini, J. L. (2009). Nanotechnology and its applications in the food sector. Trends Biotechnol. 27: 82-89.

Taneja, A, and Singh, H. (2012). Challenges for the Delivery of Long-Chain n-3 Fatty Acids in Functional Foods. Annu. Rev. Food Sci. Technol. 3: 105–23.

Truswell, A.S. (2005). The A2 milk case: a critical review. European Journal of Clinical Nutrition. 59: 623–631.

#### REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (Última fecha de acceso:)

<http://jn.nutrition.org/content/140/1/119.full.pdf+html> (agosto 2017)

[http://www.nutricion.org/publicaciones/pdf/nuevos\\_alimentos.pdf](http://www.nutricion.org/publicaciones/pdf/nuevos_alimentos.pdf) (agosto 2017)

<http://jn.nutrition.org/content/134/3/681.full.pdf+html> (agosto 2017)

[http://www.uv.es/ramcv/2011/VI.%20SESIONES%20CIENTIFICAS/TRANSGENI COS/Dr.%20Ramon%20Vidal.pdf](http://www.uv.es/ramcv/2011/VI.%20SESIONES%20CIENTIFICAS/TRANSGENI%20COS/Dr.%20Ramon%20Vidal.pdf) (agosto 2017)

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1541-4337.2011.00167.x/epdf> (agosto 2017).

#### Otros Materiales de Consulta:

1. María Eugenia Ramírez Ortiz. (2015). Tendencias de innovación en la ingeniería de alimentos 1ra edición. OmniaScience (Omnia Publisher SL) Open Access.

2. Ingeniería de Alimentos. Revista y web para la industria, el comercio y el consumo de alimentos.

EVALUACIÓN			
SUMATIVA			
Aspecto a Evaluar	Forma de Evaluación	Evidencia	Porcentaje
Conocimiento adquirido	Examen	Calificación	60
Capacidad de investigación y análisis	Exposición	Presentación en grupo	20
Capacidad de investigación y de redacción	Proyecto	Trabajo escrito	20
Total			100

## **B. Plan de Autoevaluación Anual**

La Maestría en Ciencias Alimentarias es un programa que durante los trece primeros años se mantuvo en el estatus de Consolidado en el CONACyT, sin embargo en la última evaluación realizada en el año 2015, el estatus disminuyó a En Desarrollo, por lo que en esta propuesta de Rediseño Curricular se plantea que el Núcleo Académico Básico realice una Autoevaluación Anual para elaborar un diagnóstico, mediante el análisis y valoración de acuerdo a las categorías y criterios del modelo PNPC, descrito en el Marco de Referencia del CONACYT, basándose en las preguntas y los medios de verificación. Adicionalmente se incluirá un apartado especial que señale el avance de atención a las recomendaciones realizadas al programa en la última evaluación del PNPC.

Con base en las fortalezas y debilidades identificadas en cada una de las categorías del diagnóstico, las recomendaciones hechas al programa por el PNPC y, considerando las acciones en las que se identifican las prioridades, los mecanismos de atención y las instancias involucradas, se establece y elabora el plan de mejora que la institución se compromete a realizar. Dicho plan, permite tener de manera organizada, priorizada y planificada, todas las acciones de mejora que el programa de posgrado requiera.

## **C. Plan de Mejora**

El plan de mejora considera los siguientes aspectos relevantes:

### **a) Estructura del programa**

Para que la estructura del programa se mantenga sólida, se buscará que exista congruencia entre los objetivos del posgrado y las demandas académicas y sociales de la Región Sur-Sureste del país. Se revisarán periódicamente los programas de las experiencias educativas buscando que los contenidos sean actuales y que proporcionen las herramientas necesarias para atender las problemáticas académicas y sociales.

### **b) Estudiantes**

Se fomentará la movilidad nacional e internacional de los estudiantes con el propósito de establecer lazos de colaboración con profesores de diferentes instituciones de educación superior. Para garantizar que los resultados se ajusten a lo establecido se fomentará la tutoría y el seguimiento de los estudiantes. Así como el establecimiento de un Comité de Seguimiento de Tesis para cada estudiante con la finalidad de dar seguimiento al desarrollo de los proyectos de investigación propuestos al seno del NAB.

### **c) Personal académico**

Se fomentará la movilidad nacional e internacional de los académicos y se promoverá que el 100% de los integrantes del NAB cuenten con la producción suficiente para mantener sus membresías en el PRODEP y el SNI.

**d) Infraestructura**

Se buscará ampliar la infraestructura a través de proyectos financiados por el CONACyT, PRODEP o por la iniciativa privada.

Para cumplir el plan de mejora, se tienen contempladas las siguientes acciones:

Criterio	Acciones	Temporalidad		Productos
		Fecha Inicio	Fecha Final	
<b>Estructura del Programa</b>	Actualización del Programa	En proceso	Cada 4 años	Programa congruente con las demandas actuales
<b>Estudiantes</b>	Establecimiento de convenios de colaboración	Permanente	Permanente	Incremento de la movilidad
	Mejorar el sistema interno de tutorías	Permanente	Permanente	Mejora en la actividad tutorial
	Mejorar el sistema de seguimiento de estudiantes	Permanente	Permanente	Mejora en el proceso de seguimiento de estudiantes
	Implementar el Comité de Seguimiento de tesis	Enero, 2018	Permanente	Comité de Seguimiento de Tesis integrado por el director de Tesis, un integrante interno del NAB y un integrante externo al programa
<b>Personal académico</b>	Establecimiento de convenios de colaboración	Permanente	Permanente	Incremento de la movilidad
	Promover las acciones que permitan la permanencia de los académicos en el PRODEP y el SNI	Permanente	Permanente	Los integrantes del NAB contarán con los reconocimientos SNI y PRODEP
<b>Infraestructura</b>	Promover la participación de los académicos en las diferentes convocatorias para	Permanente	Permanente	Incrementar el equipamiento y la infraestructura física asociada al Programa

	la obtención de recursos externos			
--	-----------------------------------	--	--	--

#### D) Datos Curriculares del Núcleo Académico Básico

A continuación se presentan los datos curriculares más relevantes del Núcleo Académico Básico. La producción científica en extenso y actualizada se puede consultar en línea a través de la página electrónica de la Maestría en Ciencias Alimentarias.

<https://www.uv.mx/mca/investigadores/productividad-academica/>

#### Núcleo Académico Básico

#### Información Curricular

Dra. Elia Nora Aquino  
Bolaños

Ingeniero Químico, con doctorado en ciencias de los Alimentos por la Universidad Autónoma de Querétaro. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores Nivel I y profesor con perfil deseable (PRODEP). Ha publicado artículos indizados y capítulos de libro. Ha dirigido tesis de licenciatura y maestría. Obtuvo el Primer lugar del XXVI Premio Nacional en Ciencia y Tecnología de los Alimentos. Es responsable del Cuerpo Académico En Consolidación “Calidad Alimentarias” y Coordinadora de la Maestría y Doctorado en Ciencias Alimentarias.

Dr. Ebner Azuara Nieto

Ingeniero Químico, con Maestría en Ingeniería Química (Procesos) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y doctorado en Ingeniería de Alimentos por la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del IPN. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores Nivel 2 y profesor con perfil deseable (PRODEP). Ha publicado artículos indizados y capítulos en libros. Ha dirigido tesis de licenciatura, maestría y doctorado. Premio Nacional 2009 en Tecnología de Alimentos otorgado por el CONACYT y la compañía Coca-Cola. Ha sido coordinador académico de la Maestría en Ciencias Alimentarias del Instituto de Ciencias Básicas de la UV.

Dr. César I. Beristaín  
Guevara

Ingeniero Químico, con Doctorado en Ciencias por la Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores Nivel 3. Ha publicado artículos indizados. Es arbitro de revistas indizadas. Tiene un factor H de la web of Science de 24. Ha dirigido tesis de Licenciatura, Maestría y doctorado. Obtuvo el Premio Nacional al Mérito Académico y el Premio Estatal

en Ciencias Naturales del estado de Veracruz. Ha sido director del Instituto de Ciencias Básicas, director del Área Académica Técnica y Director General de Investigaciones de la Universidad Veracruzana.

Dra. Elvia Cruz Huerta

Licenciada en Nutrición, con Maestría en Ciencias Alimentarias por la Universidad Veracruzana y Doctorado en Ciencias de los Alimentos por la Universidad Complutense de Madrid. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores Nivel Candidato a Investigador. Ha publicado artículos científicos indizados y de divulgación. Ha dirigido tesis de licenciatura y maestría. Graduada del Doctorado en Ciencias de los Alimentos por la Universidad Complutense de Madrid con mención *Cum Laude*. Ha participado en los proyectos de investigación: “Incorporación de nuevos ingredientes alimentarios funcionales como contribución a la promoción de la salud y/o prevención de enfermedades de la población iberoamericana (2010-2014)”, “Study of mechanisms of action of dietary peptides on intestinal health through the application of proteomic and gene expression techniques, (2012-2014), “Improving health properties of food by sharing our knowledge on the digestive process (INFOGEST), (2011-2015). Catedrática en la Universidad Veracruzana desde 2005.

Dr. Oscar García Barradas

Químico Farmacéutico Biólogo, con Doctorado en Ciencias por el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (CINVESTAV) del IPN. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores Nivel 1 y profesor con perfil deseable (PRODEP). Ha publicado artículos indizados y capítulos en libros. Ha dirigido tesis de licenciatura y maestría. Ha sido coordinador académico de la Dirección General de Investigaciones y coordinador académico de la Dirección General de Vinculación de la Universidad Veracruzana.

Dr. Rosa Isela Guzmán  
Gerónimo

Química Industrial, con maestría y doctorado en ciencias con especialidad en alimentos por el Instituto Politécnico Nacional. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores Nivel I y profesor con perfil deseable (PRODEP). Ha publicado artículos indizados, capítulos en libros y una solicitud de patente. Ha dirigido tesis de doctorado, maestría y licenciatura. Cuenta con los siguientes reconocimientos: Graduada de la maestría en ciencias con especialidad en alimentos con mención honorífica (1998), Reconocimiento de la Fundación Colosio a la trayectoria profesional (2003), Profesor Visitante CIIDIR-IPN Unidad Oaxaca (2009),

primer lugar en la modalidad de cartel en el segundo encuentro Iberoamericano de biometría (2009). Reconocimiento a la trayectoria profesional de la asociación who is who in the world (2010), tercer lugar en el concurso de carteles científicos del I Congreso Nacional de Avances en Alimentación y Biotecnología (2016). Ha sido coordinadora de la Maestría y Doctorado en Ciencias Alimentarias de la Universidad Veracruzana.

Dr. Maribel Jiménez  
Fernández

Químico Farmacéutico Biólogo, con Doctorado en Ciencias en Alimentos por el Instituto Tecnológico de Veracruz. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores Nivel 1 y profesor con perfil deseable (PRODEP). Ha publicado artículos indizados y capítulos en libros. Ha dirigido tesis de licenciatura y maestría.

Dra. Luz Alicia Pascual  
Pineda

Ingeniero Químico y Maestría en Ciencias Alimentarias por la Universidad Veracruzana; con Doctorado en Ciencias con Especialidad en Alimentos por la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores Nivel I y profesora con perfil deseable (PRODEP). Ha publicado artículos indizados, artículo de difusión y capítulos de libro. Ha dirigido tesis de licenciatura y maestría. Se incorporó a la Universidad Veracruzana a través del programa de retención y repatriación de CONACyT en el 2012. En el 2014 su proyecto Diseño, caracterización y biodisponibilidad de una emulsión nanoestructurada de oleorresina de paprika (*Capsicum annum*) recibió financiamiento de PROMEP y en 2015 fue ganadora de un proyecto en la convocatoria de Investigación Científica Básica.

Dr. Iñigo Verdalet Guzmán

Ingeniero Químico, con maestría en Tecnología de Alimentos por la Universidad de Campinas (UNICAMP), Brasil. Doctorado en Ciencias Alimentarias por el Instituto Nacional Agronómico de Paris-Grignon (Francia). Miembro del Sistema Nacional de Investigadores Nivel 1 y profesor con perfil deseable (PRODEP). Ha publicado artículos indizados, libros y capítulos en libros. Ha dirigido tesis de licenciatura y maestría. Es Decano de la Universidad Veracruzana y Premio Estatal al Medio Ambiente. Ha sido Director de las Facultades de Nutrición y de Biología y Coordinador fundador de la Maestría y del Doctorado en Ciencias Alimentarias de la Universidad Veracruzana.

