

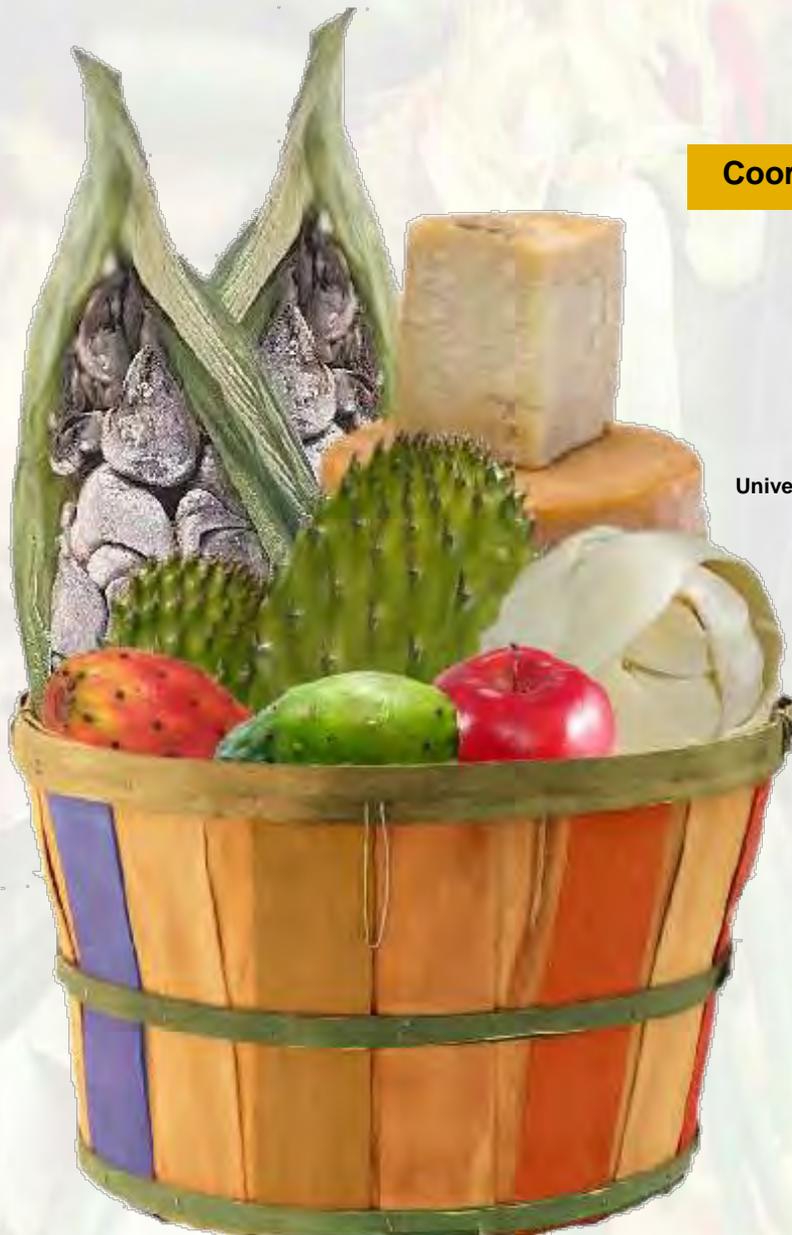


Maestría en Ciencia y Tecnología Agroalimentaria

Asignaturas

**ACTUALIZACIÓN
2015**

Coordinadora: Dra. Ma. Carmen Ybarra Moncada



Universidad Autónoma Chapingo



Departamento de Ingeniería Agroindustrial



DATOS GENERALES DEL CATÁLOGO

DIRECTORIO INSTITUCIONAL

RECTOR

Dr. José Sergio Barrales Domínguez

DIRECTOR GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

Dr. Francisco José Zamudio Sánchez

DIRECTORA GENERAL DE ADMINISTRACIÓN

DRA. MA. ANTONIETA GOYTIA JIMÉNEZ

DIRECTOR DE DIFUSIÓN CULTURAL

ING. F. MOISÉS ZURITA ZAFRA

DIRECTORA DE PATRONATO UNIVERSITARIO

DRA. ELIDA ESTELA TREVIÑO SILLER

DIRECTORIO DEPARTAMENTAL

Ing. José Alfredo Espejel Zaragoza

Director del Departamento de Ingeniería Agroindustrial

Dra. Ma. Carmen Ybarra Moncada

Coordinadora del Posgrado en Ciencia y Tecnología Agroalimentaria

Ing. Rosa Guadalupe Szymanski Duque

Subdirectora Académica del Departamento de Ingeniería Agroindustrial

Dr. Ignacio Covarrubias Gutierrez

Subdirector de Investigación del Departamento de Ingeniería Agroindustrial

Ing. Oscar Fernández Fernández

Subdirector de Administración del Departamento de Ingeniería Agroindustrial

La presentación y disposición en conjunto de esta obra, son propiedad del editor y los autores.

Ninguna parte de esta obra puede ser reproducida o transmitida, mediante ningún método electrónico o mecánico, sin consentimiento del editor y los autores.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

km 38.5 Carretera México-Texcoco 56230 Chapingo, México.

ÍNDICE

I. PROGRAMA DE ASIGNATURAS	5
CTA-501 Seminario de Investigación I	5
CTA-502 Administración de la producción y los recursos humanos	10
CTA-503 Métodos estadísticos	14
CTA-504 Seminario de investigación II	18
CTA-505 Sistemas de Calidad	22
CTA-507 Estrategias de Abasto y Comercialización Agroindustrial	28
CTA-511 Sistemas de producción de bovinos lecheros	38
CTA-512 Química de la Leche	43
CTA-513 Tecnología de productos lácteos I	50
CTA-514 Tecnología de productos lácteos II	56
CTA-515 Tecnología de procesos en lácteos	66
CTA-516 Sistemas de producción hortofrutícola	73
CTA-517 Fisiología y bioquímica poscosecha de productos hortofrutícolas	78
CTA-518 Tecnología poscosecha de productos hortofrutícolas	85
CTA-519 Ingeniería de sistemas de manejo poscosecha de productos hortofrutícolas	93
CTA-520 Métodos estadísticos multivariados	101
CTA-521 Evaluación sensorial	106
CTA-522 Propiedades de los alimentos y su medición	116
CTA-523 Patología poscosecha de frutas y hortalizas	122
CTA-524 Problema especial / (Medición de color y textura)	128
CTA-524 Problema especial (Comparación de técnicas de extracción de mucílago de nopal)	133
CTA-524 Problema especial (Seminario de resultados de investigación)	139
CTA-525 Sistemas agroindustriales - Leche	142
CTA-526 Sistemas agroindustriales - Frutas y Hortalizas	149
CTA-527 Microbiología de la leche	157
CTA-531 Investigación I	164

CTA-532 Investigación II.....	165
CTA-533 Investigación III.....	166

I. PROGRAMA DE ASIGNATURAS

CTA-501 Seminario de Investigación I

Carácter: Obligatoria

Tipo del curso: Teórico - Práctica

Prerrequisitos: Ninguno

Nombre del profesor: Joel Corrales García y Salvador Valle Guadarrama

Semestre: I (Otoño)

Horas teoría /semana: 2.0 Horas totales del curso: 32 Créditos: 1

Introducción

Esta asignatura se cursa en el primer semestre del programa de maestría. La asignatura se relaciona hacia delante con el Seminario de Investigación II y con la investigación del maestrante. En forma horizontal se relaciona con métodos estadísticos.

Objetivos

- Elaborar protocolos para promover proyectos de investigación científica.
- Estructurar la presentación de información científica con medios audiovisuales a fin de mostrar el contexto de un proyecto.
- Fomentar la responsabilidad y el orden en el proceso de investigación, así como el respeto al trabajo y las decisiones grupales para favorecer el trabajo colaborativo y la integración.

Medios de enseñanza

Para el proceso de enseñanza-aprendizaje se usarán libros, artículos de revistas especializadas, vídeos, computadora, proyector multimedia, acetatos y diapositivas.

Presentación

Para realizar una investigación el estudiante requiere familiarizarse con el método científico, para poder planear y diseñar su protocolo de investigación. Asimismo, el estudiante debe seleccionar y usar apropiadamente diferentes medios audiovisuales para poder comunicar ideas y resultados de investigación, así como argumentar y defender sus propuestas metodológicas.

Contenido temático

Unidad 1

La ciencia y su método.

Unidad 2

El protocolo de investigación.

Unidad 3

El uso de los medios audiovisuales en la presentación de resultados.

1 La ciencia y su método

Objetivo

Establecer las etapas necesarias para generar conocimiento científico.

Contenido

Sistema de conocimientos

Definición de ciencia y sus características.

Componentes básicos del método científico.

Definición de un problema de investigación.

Método

Se realizan lecturas (en español e inglés) y exposiciones por equipos pequeños de estudiantes ante el grupo, tratando de llegar a consensos en cuanto a conceptos y metodología. El Profesor participa como facilitador de las lecturas, de las referencias bibliográficas y como mediador de la discusión.

Después de las exposiciones y análisis de los materiales de referencia, en una sesión ex profeso, el grupo **define** un modelo de método científico a utilizar para desarrollar su protocolo de investigación.

Sistema de habilidades

Desarrollar de capacidades de lectura y de participación en el análisis y síntesis de la información.

Desarrollar actividades para el trabajo grupal. Plantear problemas y preguntas de investigación.

Definir las partes básicas de un modelo de investigación científica.

Tiempo :

Teoría: 4 horas

Práctica: 4 horas

2 El protocolo de la investigación

Objetivo

Planear protocolos para diseñar proyectos de investigación cualitativa y cuantitativa.

Contenido

Sistema de conocimientos

La naturaleza de la investigación científica.

Definición de problemas de investigación específicos y de su hipótesis.

El protocolo de la investigación (población de estudio, tamaño de muestra, definición de variables, herramientas y metodología de investigación.

Método

Participación activa in situ en un taller de técnicas de investigación documental, impartido y coordinado por un especialista en biblioteconomía.

El estudiante, en coordinación con su director de tesis, define las partes esenciales de su proyecto de investigación (problema, objetivos, hipótesis, materiales y métodos, diseño experimental, etc.) y lo presenta para su análisis ante el grupo y el profesor del curso .

Sistema de habilidades

Detectar y definir un problema de investigación.

Desplegar capacidad de organización de la actividad investigativa.

Mostrar capacidad de búsqueda de información bibliográfica y de organización para elaborar un marco teórico.

Desarrollar la capacidad de análisis, síntesis y redacción de información.

Ejecutar una coherente y clara expresión escrita

Tiempo :

Teoría: 6 horas

Práctica: 10 horas

3 La ciencia y su método

Objetivo

Proponer estrategias de la comunicación de información científica usando diversos medios audiovisuales, para proyectar los planteamientos de un proyecto de la presentación oral de un proyecto de investigación.

Crear la presentación oral de un proyecto de investigación a fin de explicar las ideas principales del mismo.

Contenido

Sistema de conocimientos	Método	Sistema de habilidades
Planeación de una presentación oral. Uso de los diversos medios audiovisuales.	El estudiante selecciona y sintetiza el material necesario para exponer su proyecto de investigación. Cada uno de los estudiantes presenta y defiende su proyecto de investigación, ante la comunidad del programa de posgrado.	Estructurar una presentación oral. Argumentar la defensa de una propuesta científica. Desarrollo la capacidad crítica del análisis de información.

Tiempo :
Teoría: 4 horas
Práctica: 4 horas

EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

Para acreditar el curso el alumno entregará por escrito su protocolo de investigación, también realizará una presentación oral del mismo ante los profesores y estudiantes del Programa, en particular ante su Comité Asesor.

Examen de la unidad I	20 %
Protocolo escrito	40 %
Presentación oral del protocolo	30 %
Participación individual	10 %

BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez Sánchez, M. E. 2008. El proyecto de investigación y su diseño. Depto. de Suelos, Progr. Univ. de Inv. en Diagnóstico, Conservación y Rehabilitación del Suelo, Posgrado en Producción Animal, Progr. en Agroforestería para el Desarrollo Sostenible. Universidad Autónoma Chapingo, México.
- Behar R. D. S. 2008. Metodología de la investigación. Ediciones Shalom.
- Coordinación General de Estudios de Posgrado de la UACH. 1997. Manual de tesis de estudios de posgrado. Universidad Autónoma Chapingo. Texcoco, Edo. Méx. México.
- Fidas G. A. 2006. 5ª edición. El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica. Editorial Episteme. Caracas, Venezuela.
- Fourez, G. 2006. 3ª edición. La construcción del conocimiento científico: sociología y ética de la ciencia. Narcea.
- Galindo F., E. 2013. El quehacer de la ciencia experimental. Una guía práctica para investigar y reportar resultados en las ciencias naturales. Siglo XXI Editores S.A. de C.V. y Academia de Ciencias de Morelos A.C., México.

- Gutierrez-Sáenz, R. 2009. 18ava edición. Introducción al Método Científico. Editorial Esfinge. México.
- Gutierrez-Sáenz, R. 2009. 18ava edición. Introducción al Método Científico. Editorial Esfinge. México.
- Hernández S.R., Fernández C.C. y Baptista L.P. 2003. Metodología de la investigación. 3a edición. McGraw-Hill/Interamericana editores S.A. de C.V. México.
- Mendoza Núñez, V. M.; Romo Pinales, M. R.; Sánchez Rodríguez M. A.; Hernández Zavala M. S. 2002. Investigación introducción a la metodología. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, México, D.F.
- Münch L. y Ángeles E. 2011, 2ª edición. Métodos Técnicas de Investigación. Ed. Trillas, Méx.
- Sabino Carlos A. 2006. 1ª edición. Los Caminos de la Ciencia. Una Introducción del Método Científico. Editorial Luman-Humanitos. Buenos Aires.
- Más consulta a publicaciones científicas periódicas especializadas, y bases de datos electrónicas.

CTA-502 Administración de la producción y los recursos humanos

Carácter: Obligatoria

Tipo del curso: Teórico

Prerrequisitos: Ninguno

Nombre del profesor: Anastacio Espejel García y Manrubbio Muñoz Rodríguez

Semestre: I (Otoño)

Horas teoría /semana: 3.0

Horas totales del curso: 48

Créditos: 3

Introducción

Este curso forma parte del tronco común y proporciona las bases administrativas para identificar los esquemas de producción y organización de los recursos humanos en una empresa agroindustrial.

Objetivos

- Identificar la forma en que son administradas las empresas agroindustriales así como involucrarse en el estudio de las diferentes corrientes del pensamiento administrativo en un enfoque interdisciplinario para interpretar los distintos procesos.
- Analizar el proceso administrativo y su relación con el entorno, así como las áreas funcionales de la empresa a fin de ubicar estas como un todo dentro de un contexto de calidad total.
- Fomentar la responsabilidad, honestidad, liderazgo, el orden y disciplina, así como el respeto al trabajo individual y de grupo para propiciar el trabajo colectivo.

Medios de enseñanza

Conferencia, Conferencia plenaria, Discusión en pequeños grupos, Seminarios, etc

Contenido temático

Unidad 1

Administración y proceso administrativo.

Unidad 2

Recursos humanos.

Unidad 3
Áreas funcionales.

1 Administración y proceso administrativo

Objetivo

Analizar las actividades fundamentales del administrador y los elementos del proceso administrativo, a fin de señalar las particularidades de las empresas agroindustriales.

Contenido

Sistema de conocimientos

Escuelas del pensamiento administrativo
El trabajo del administrador y el entorno de la administración

La administración en las empresas agroindustriales

El proceso administrativo (planeación, organización, dirección y control).

Sistema de habilidades

Identificar los diferentes enfoques de la administración.
Describir las actividades del administrador y el ámbito en el que ejerce su función.

Explicar las características particulares de la administración de empresas agroindustriales.

Analizar las actividades más importantes para cada una de las funciones del proceso administrativo.

Tiempo :

9 horas

2 Recursos humanos

Objetivo

Aplicar estrategias de organización para favorecer la optimización de los recursos humanos.

Contenido

Sistema de conocimientos	Sistema de habilidades
Comportamiento organizacional y la dirección de recursos humanos	Especificar la importancia que tiene la persona y las relaciones que establece con los elementos adicionales del comportamiento organizacional
Motivación y satisfacción	Analizar los elementos que intervienen en la motivación y satisfacción de los individuos dentro de las organizaciones comparando distintas teorías motivacionales.
Estilos de dirección: modelos, diferencias y similitudes	Describir los diferentes estilos de dirección y analizar sus principales corrientes
La negociación, la comunicación, las relaciones humanas, el trabajo en equipo y la capacitación.	Explicar las variables que intervienen en los procesos sociales de negociación, de comunicación, de relaciones humanas, de trabajo en equipo y capacitación.
	Manejar algunas herramientas para mejorar la calidad de vida en el trabajo y de los trabajadores

Tiempo :
18 horas

3 Áreas funcionales y espíritu emprendedor

Objetivos

Identificar las áreas funcionales como un conjunto de acciones estratégicas que permitan favorecer una mejora la productividad y la competitividad de las empresas agroindustriales, así como en los procesos y productos, además lograr y mantener una competitividad de clase mundial.

Contenido

Sistema de conocimientos	Sistema de habilidades
Espíritu emprendedor, empresas micro, pequeñas y medianas.	Definir el espíritu emprendedor.
Administración de la comercialización.	Identificar sus características y especificar las bases de un plan de negocios para la puesta en marcha y dirección de una pequeña empresa.
Contabilidad y finanzas.	Analizar el proceso de planeación estratégica de la comercialización.
Administración de operaciones hacia la Calidad total.	Manejar la información contable e interpretar los estados financieros de empresas agroindustriales.
Diseño organizacional.	Identificar la metodología en la toma de decisiones dentro de la administración de operaciones.
Investigación y desarrollo	Explicar la naturaleza del diseño organizacional y las principales variables de diseño.
	Discutir la contribución de la investigación y desarrollo en el logro de empresas de clase mundial y de naturaleza sostenible.

Tiempo :
21 horas

EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

Examen Unidad I	25 %
Examen Unidad II	25 %
Examen Unidad III	25 %
Control de lecturas	15 %
Participación en clase	10 %

BIBLIOGRAFÍA

- Barrera, R.Al., Baca DM. J., Vinicio, C. HS., Reyes, A, C. 2013. Propuesta Metodologica para analizar la competitividad de redes de valor agroindustriales. Revista Mexicana de Agronegocios.
- Ballesteros, E. 2012. Economía de la empresa agrarian y alimentaria. Producción, costos, mercadotecnia agroalimentaria, inversiones, financiación, valoración agrarian. Segunda edición.
- Chiavenato, I. 2014. Introducción a la Teoría General de la Administración. Octava Edición. Editorial Mc Graw Hill.
- David J. Rachman, Michael H. Mescon, Courtland L. Bovee, John V. Thill (1998), Introducción a los negocios (enfoque mexicano) Octava Edición Mc Graw Hill Versión en español
- García, P. 2015. Proyecto y viabilidad del negocio o microempresa. Editorial Paraninfo. Madrid, España.
- Gil, E. M. de los A. 2012. Cómo crear y hacer funcionar una empresa. Editorial Alfaomega.
- Hernandez, A. J., Gallarzo, M., Espinoza, J.J. 2011. Desarrollo Organizacional. Enfoque latinoamericano. Editorial Pearson. México, D.F.
- Longenecker, J.G., Petty, J.W., Palich, L.E., Hoy, F. 2012. Administración de pequeñas empresas. 16 edición.
- Martinez, A., Roca, J. J. 2006. Economía Ecologica y Política Ambiental. Fondo de Cultura Económica. Segunda Edición.
- Munch, L., Garcia, M.J.G. 2014. Fundamentos de Administración. Editorial trillas. Decima Edición.
- Munch, L., Osorio, J., Vital, S. 2014. Organización. Diseño de Estructuras organizacionales de alto rendimiento. Editorial trillas.
- Reyes, P.A. 2010. Administración Moderna. Editorial Limusa. México, D.F.
- Rodas, C.A., Arroyo, J. Ma.F. 2014. Administración Básica con casos practicos. Editorial Limusa. México, D.F.

CTA-503 Métodos estadísticos

Carácter: Obligatoria

Tipo del curso: Teórico - Práctico

Prerrequisitos: Ninguno

Nombre del profesor: Juan Guillermo Cruz Castillo y Carmen Ybarra Moncada

Semestre: I (Otoño)

Horas teoría /semana: 3.0

Horas totales del curso: 48

Créditos: 3

Introducción

Dentro del Plan de Estudios esta asignatura se ubica en el primer semestre del primer año de Maestría en Tecnología Agroalimentaria. Tiene relación horizontal con Seminario de Investigación I, Sistemas de Producción de Leche, Sistemas de producción Hortofrutícola, Bioquímica y Microbiología de la Leche, y Fisiología y Bioquímica Pre y Poscosecha de Productos Hortofrutícolas; verticalmente se relaciona con las asignaturas siguientes: Seminario de Investigación II, Investigación I, II y III, Tecnología de Productos Lácteos I y II, Tecnología Poscosecha de Productos Hortofrutícolas y Sistemas de Calidad. El tipo de conocimiento es de carácter teórico- práctico y de formación fundamental.

Objetivos

- Aplicar métodos estadísticos útiles en la investigación, que permitan abordar fenómenos tecnológicos así como facilitar el análisis, estimación e interpretación.
- Desarrollar un pensamiento basado en el método científico para propiciar la conducción de la investigación.
- Propiciar la capacidad de comunicación y trabajo en grupo para generar trabajo oportuno.

Medios de enseñanza

Libros, ejercicios impresos, material visual, conferencias, resúmenes, equipo de cómputo, software principalmente SAS y hoja de cálculo.

Presentación

Este curso contempla tópicos de la estadística relacionados con los diseños experimentales, enfocados a que el alumno adquiera el conocimiento y aplique los métodos estadísticos más usuales en la experimentación e investigación, útiles para abordar asignaturas de formación fundamental, aplicada y social. Se

contempla la activación y desarrollo del pensamiento abstracto para favorecer el análisis cuantitativo y cualitativo de diversos problemas teóricos y prácticos del ámbito agroalimentario, asimismo promover el pensamiento disciplinario en la conducción de la investigación.

Métodos

Curso.

Clase teórica-práctica.

Conferencias.

Lugar de trabajo: Aula y Sala de cómputo.

Contenido temático

Unidad 1

Modelo lineal y regresión.

Unidad 2

Diseños Experimentales.

1 Modelo lineal y regresión

Objetivo

Aplicar los modelos de regresión lineal y valorar su adaptabilidad en el campo de acción del tecnólogo agroalimentario.

Contenido

Sistema de conocimientos

Teoría general del modelo lineal.
Regresión Lineal Simple .

Regresión Lineal Múltiple.

Sistema de habilidades

Resolver problemas de Regresión Lineal.
Simple y Regresión Lineal Múltiple.

Tiempo :

15 horas

2 Diseños experimentales

Objetivo

Identificar y manejar los diseños experimentales convencionales con aplicación en el campo de acción agroalimentario.

Sistema de conocimientos

Interpretación del análisis de varianza.
Diseño Completamente al Azar.

Pruebas de comparaciones múltiples y contrastes ortogonales.

Diseño de Bloques Incompletos Balanceados.

Diseño en Látice.

Diseños Factoriales.

Diseño en Parcelas Divididas.
Diseños Factoriales Fraccionados.

Sistema de habilidades

Analizar e interpretar resultados de diseños Experimentales convencionales.

Analizar e interpretar diversas pruebas de Comparaciones entre tratamientos.

Relacionar algunos diseños experimentales básicos en el planteamiento y solución de problemas tecnológicos.

Tiempo :

33 horas

EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

Participación en clase	
Trabajos extraclase	
Series de ejercicios	
Investigaciones	5 %
Examen 1 (Unidad I)	
Examen 2 (50 % de Unidad II)	
Examen 3 (50 % de Unidad II)	60 %
Examen general	20 %
Tarea final	15 %

BIBLIOGRAFÍA

Básica

- Gutiérrez-Pulido P. H., & De la Vara-Salazar, R. 2008. Análisis y diseño de experimentos (2a ed.). México. Mc Graw Hill.
- Hinkelmann, K., & Kempthorne, O. (2007). Design and Analysis of Experiments, Volume 1, Second Edition. New Jersey, USA. John Wiley & Sons, Inc.
- Martínez-Garza, A. (1996). Diseños Experimentales. Métodos y Elementos de Teoría. México. Trillas.
- Montgomery, D. C. (2011). Diseño y análisis de experimentos (2a ed.). México. Limusa Wiley.

- Infante, S., & Zárate, G. (2012). Métodos estadísticos. Un enfoque interdisciplinario (3ra ed.). Texcoco, México. Colegio de Postgraduados.
- Schabenberger, O., & Pierce, F.J. (2002). Contemporary statistical models for the plant and soil science. Florida, USA. CRC Press.

Bibliografía complementaria

- Arriaza B.M. (2006). Guía práctica de análisis de datos. Instituto de investigación y formación agraria y pequera: España.
- Badii, M.H., R. Ramírez & J. Castillo. 2007. Papel de estadística en la investigación científica. *InnOvaciOnes de NegOciOs*, 4(1): 107-145.
- Chatterjee, S., & Hadi, A. S. (2008). Regression Analysis by Example (4a ed.). New Jersey, USA. John Wiley & Sons, Inc.
- Cochran W.G & Cox G.M. 2008. Diseños experimentales. Trillas: México.
- Cook, R. D., & Weisberg, S. (2008). Applied Regression Including Computing and Graphics. New Jersey, USA. John Wiley & Sons, Inc.
- Correa, J. C., Iral, R., & Rojas, L. (2006). Estudio de potencia de pruebas de homogeneidad de varianza. *Revista Colombiana de Estadística*, 29, 57-76.
- Gamst G., Meyers L.S., Guarino A.J. (2008). Analysis of variance Designs. Cambridge: USA.
- Gutiérrez P.H., De la Vara S.R. 2012. Análisis y diseño de experimentos. Segunda edición. Mc Graw Hill: México.
- Hines, W. W., & Montgomery, D. C. (1993). Probabilidad y Estadística para Ingeniería. México. CECSA.
- Hoshmand, A.R. (1998). Statistical methods for environmental and agricultural sciences. Florida, USA. CRC Press.
- Rao G.N. 2007. Statistics for Agricultural Sciences. Second Edition. BS Publication: India. 486 p.

CTA-504 Seminario de investigación II

Carácter: Obligatoria

Tipo del curso: Teórico - Práctica

Prerrequisitos: Ninguno

Nombre del profesor: Joel Corrales García y Juan Guillermo Cruz Castillo

Semestre: II (Primavera)

Horas teoría /semana: 2.0

Horas totales del curso: 32

Créditos: 1

Introducción

Esta asignatura se cursa en el segundo semestre del programa de maestría. La asignatura se relaciona hacia delante con la investigación del maestrante, hacia atrás con el Seminario de Investigación I.

Objetivos

Analizar la importancia, características y principios fundamentales de la publicación científica y de los errores más frecuentes en la redacción de artículos científicos para controlar estos en la estructura del trabajo de investigación.

Analizar la estructura básica de artículos científicos y los lineamientos de redacción particulares de cada apartado principal, de acuerdo a las normas editoriales, formato y guía de autores en revistas afines a la investigación del maestrante para integrarlos en la construcción de los artículos a desarrollar.

Modificar la conducta de los maestrantes para valorar positivamente la crítica del arbitraje de sus escritos científicos.

Medios de enseñanza

Para el proceso de enseñanza-aprendizaje también se requiere la participación de dos o tres conferencistas expertos en publicación científica, así como de libros, revistas científicas (biblioteca), acetatos, equipo de cómputo, proyector multimedia y red documental.

Presentación

Este curso aporta los principios, conocimientos, herramientas metodológicas y la importancia de escribir ciencia para su publicación en revistas científicas (el maestrante desarrolla capacidades para redactar en forma ordenada, lógica y concisa información científica original, trascendente y pertinente a su ámbito). Se destaca la importancia de los procesos de arbitraje y edición, propios de las revistas científicas reconocidas por su calidad e impacto, y se familiariza al

maestrante con guías para autores de revistas relacionadas con su área de investigación y con la estructura de cualquier artículo científico.

La modalidad de la asignatura es la de un curso, cuya impartición requiere de un salón, pizarrón, marcadores, pantalla y retroproyector.

Contenido temático

Unidad I. Importancia, características y lineamientos de redacción de artículos científicos de acuerdo a normas editoriales y guía para autores de revistas afines a la investigación del maestrante.

Objetivos:

- Ilustrar la importancia, principios, características de redacción y estructura básica de artículos científicos, mediante el estudio de casos, para el aprendizaje del estudiante.
- Analizar la importancia y principales características del proceso de arbitraje y edición, necesarios para su publicación, mediante la revisión de publicaciones, para el aprendizaje del estudiante.
- Analizar la estructura y las partes esenciales de artículos científicos, mediante la revisión de publicaciones, para el aprendizaje del estudiante.

Unidad II. Taller de redacción sin dolor.

Objetivo: Demostrar capacidad de comunicación escrita, mediante una redacción clara y concisa de ideas, para redactar ciencia.

Unidad III. Taller de arbitraje

Objetivos:

- Demostrar capacidad de crítica argumentada de escritos científicos, mediante estudio de casos, para fomentar la comunicación.
- Identificar errores tanto de forma como de fondo en los escritos científicos, mediante la revisión de publicaciones, para fortalecimiento del aprendizaje del estudiante.
- Criticar escritos científicos propios, mediante un análisis riguroso e insesgado, para mejorar la redacción del propio artículo científico.

Contenido

Sistema de conocimientos	Método	Sistema de habilidades
Importancia y características generales de la publicación científica, del proceso de arbitraje y edición de artículos, ámbito, nivel de impacto y otras características particulares de algunas revistas científicas.	A través de conferencistas expertos (directores o editores de revistas científicas) se expone y reconoce la importancia de escribir ciencia, del proceso de arbitraje, ámbito, nivel de impacto y otras características particulares importantes de algunas revistas científicas.	Valorar la publicación científica y del proceso de arbitraje y edición, propios de las revistas científicas de calidad.
Características, principios fundamentales, errores frecuentes, ortografía, unidades y símbolos de la redacción científica.	A través de conferencias y ejemplos, el profesor describe y analiza las características, principios, errores frecuentes, ortografía, unidades y símbolos propios de la redacción de artículos científicos.	Desarrollar la capacidad en la redacción y revisión de artículos científicos de calidad.
Lineamientos particulares para la redacción de cada apartado importante de un artículo científico.	A través de conferencias y discusión grupal, los maestrantes individual-mente o en equipos exponen, ejemplifican y analizan algunos lineamientos particulares para la redacción de los distintos apartados de un artículo científico.	Desarrollar la capacidad de análisis, síntesis, redacción y exposición de información científica.
Ejercicio de redacción y arbitraje de artículos científicos	Los maestrantes redactan un artículo, con datos reales o ficticios, mismo que se someterá a su revisión por parte del profesor y de algún compañero, después de la revisión crítica correspondiente, presentan y analizan en discusión grupal las principales observaciones que hagan al artículo de un compañero.	Desarrollar la capacidad del trabajo grupal. Desarrollar la capacidad para comunicar resultados de investigación científica mediante la redacción de artículos.
	Los maestrantes, después de la revisión correspondiente, indican las principales observaciones que hicieron a algún artículo designado por el profesor.	Adoptar una actitud crítica para reconocer errores de redacción propios, indicados en un proceso de arbitraje.
Normas particulares de revistas afines al área de investigación del maestrante (Ámbito, formato y guías para autores).	Los maestrantes buscan, analizan, comparan, sintetizan y exponen las normas requeridas por algunas revistas afines al área de su investigación particular (muchas de esta información está en el idioma inglés).	Generar capacidad para la revisión crítica de artículos científicos.
		Emplear la lectura en el idioma inglés y de búsqueda, análisis y síntesis de información.
		Organizar y presentar información para su análisis y discusión grupal.

Tiempo :
32 horas

EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

Se realizará un examen, se evaluará la participación en conferencias, la presentación de temas, la calidad del ejercicio de redacción del artículo y la calidad de la argumentación del ejercicio de revisión y arbitraje de artículos.

Examen	50%
Participación	20%
Presentación de temas	20%
Calidad de redacción	5%
Calidad de revisión-arbitraje	5%

BIBLIOGRAFÍA

- Espinosa R. (2001). ¿Cómo dijo? Argucias, minucias y curiosidades de nuestro lenguaje. Tercera edición. Ediciones Castillo, S.A. de C.V. Monterrey, N.L. México
- Moreno, F.; Marthe, N.; Rebolledo, Luis. (2010).Cómo escribir textos académicos según normas internacionales: APA, IEEE, MLA, VANCOUVER e ICONTEC. Universidad del Norte
- Ravest S. G. (2003). Para corregir correctamente, con énfasis en el artículo científico. Ed. Chapingo UACH. México.
- Björn, G. (2008). How to write and illustrate a scientific paper. Cambridge University Press.
- Cisneros, E. M. & Olave, A. (2012). Redacción y publicación de artículos científicos: enfoque discursivo. 139p.
- Day, R. A., & Gastel, B. (2006). How to write and publish a scientific paper. Greenwood Press. 320 p.
- Sánchez V. A. S. & García, N. R. M. (2012). Breve guía para presentar reportes, ensayos, artículos, proyectos y formas alternas de citar bibliografía. Chapingo, Méx.
- Day, R.A. (1998). How to write and publish a scientific paper. 5th edition Cambridge University Press U.K.
- Cohen, S. (2010). Redacción sin dolor. 5ª edición. Ed. Planeta. México
- Todos los diccionarios y enciclopedias.

CTA-505 Sistemas de Calidad

Carácter: Obligatoria

Tipo del curso: Teórico - Práctica

Prerrequisitos: Métodos estadísticos

Nombre del profesor: Arturo Hernández Montes

Semestre: II (Primavera)

Horas teoría /semana: 2.0

Horas práctica/semana: 2.0

Horas totales del curso: 64

Créditos: 3

Introducción

Esta asignatura se puede elegir en el segundo semestre del programa de maestría. La asignatura se relaciona hacia atrás con los métodos estadísticos y la administración de la producción y los recursos humanos. En forma horizontal se relaciona con los seminarios de investigación y las materias tecnológicas.

Objetivos

Seleccionar herramientas relacionadas con la planeación, mejora, y control de sistemas de calidad para aumentar la eficiencia en las organizaciones agroalimentarias.

Explicar la aplicación de Sistemas de Calidad, bajo modelos como ISO9001 y AIB, así como algunas herramientas tales como las Buenas Prácticas de Manufactura, y el sistema HACCP, para implementar su uso en organizaciones agroindustriales. Practicar los conceptos de la calidad total en las actividades cotidianas de los participantes, para mejorar su desempeño.

Medios de enseñanza

Pizarrón, marcador, retroproyector, cañón, computadora y videocasetera.

Presentación

Para que una empresa agroalimentaria sea competitiva en el contexto de la globalización debe de cumplir con actitudes de sus miembros que se ven reflejadas en el establecimiento de sistemas de la calidad que permitan establecer sistemas de calidad total. Los sistemas de calidad total incluyen el liderazgo organizacional y la planeación estratégica; se enfocan a los consumidores, establecen el mejoramiento continuo y buscan la delegación de responsabilidades y el trabajo grupal. En este curso se estudian herramientas y técnicas que permitirán la implementación de estrategias para establecer sistemas de calidad total en empresas agroalimentarias.

Esta asignatura es de tipo teórico y práctico. Para el proceso de enseñanza aprendizaje se usarán libros, revistas, manuales de prácticas, videos, acetatos y diapositivas.

Contenido temático

Unidad 1

La calidad y las herramientas para su planeación y mejoramiento.

Unidad 2

Control estadístico de la calidad.

Unidad 3

Establecimiento de sistemas de calidad.

1 La calidad y las herramientas para su planeación y mejoramiento

Objetivo

Seleccionar algunas técnicas de planeación y mejoramiento de la calidad, a fin de aumentar la eficiencia de las organizaciones.

Contenido

Sistema de conocimientos

Calidad cultura de la calidad y pensadores de la calidad.

Los paradigmas y la planeación de la calidad.

Despliegue de la función de la calidad (Casa de la calidad).

Las siete herramientas para la Calidad de Ishikawa

Método

A través de un examen de auscultación, se discuten grupalmente los conceptos más relevantes de la calidad para contribuir a la construcción del conocimiento de los estudiantes.

Se relata la evolución de la calidad a través de una conferencia, se presentan películas sobre la calidad, la globalización, el empoderamiento y la orquestación en las organizaciones. A través de lecturas de capítulos de libros los alumnos estudian a los pensadores de la calidad y exponen un resumen en una discusión grupal.

Con la ayuda de un guión y películas se discutirán los aspectos más relevantes de los paradigmas y su relación con la mejora de la calidad.

Con apoyo de películas y una conferencia se discutirán los aspectos más importantes sobre la planeación de la calidad.

La mayéutica y la discusión grupal de una lectura de libro de texto relacionado con el despliegue de la función de la calidad.

Los alumnos realizarán un proyecto grupal en el que aplicarán el despliegue de la función de la calidad a un producto específico.

A través de conferencias se exponen las hojas de verificación diagramas de Pareto, tormenta de ideas (específicamente la técnica TKJ), diagrama de causa efecto, histogramas, diagramas de dispersión y gráficas de control.

Con una conferencia se explica una de las metodologías para la mejora continua de la Calidad (Ruta de la Calidad) que integra las 7 herramientas. Se proporciona a los alumnos materiales para deducir y explicar (por equipos) la aplicación de las mismas en casos reales.

Sistema de habilidades

Desarrollar la capacidad de lectura y de participación en el análisis, síntesis y redacción de información.

Desarrollar la capacidad del trabajo grupal.

Generar una actitud de disciplina para el trabajo ordenado y compartir responsabilidades en el laboratorio

Desarrollar las competencias para la planeación y mejora de la calidad.

Desarrollar la capacidad de organizar actividades para la selección, aplicación, análisis e interpretación de herramientas para la calidad.

Tiempo :

Teoría / Práctica 30 horas

2 Control estadístico de la calidad

Objetivo

Seleccionar y aplicar cartas de control estadístico para interpretar variables y atributos en los procesos agroalimentarios.

Contenido

Sistema de conocimientos	Método	Sistema de habilidades
Muestreo: Curvas características operacionales, muestreo por atributos (MIL-105E, secuencial).	A través de conferencias se exponen los principios del muestreo y se realiza una práctica de muestreo de aceptación usando la norma MIL-105 y el muestreo secuencial.	Aplicar e interpretar el muestreo para atributos.
Elementos estadísticos para la construcción de gráficas de control.	Con la mayéutica y la discusión grupal de una lectura de libro de texto sobre los intervalos de confianza se argumentan las gráficas de control.	
Gráficas de control para variables: media y rangos, observación individual, y suma acumulada	<p>Con la discusión grupal de una lectura de libro de texto se fundamentan los gráficos de control para variables.</p> <p>Se ejercitan ejemplos ficticios de gráficas de control para variables.</p> <p>Se realizan prácticas con semillas para elaborar una base de datos y practicar las gráficas de control.</p>	<p>Aplicar las gráficas de control para variables.</p> <p>Desarrollar la capacidad del trabajo grupal.</p> <p>Favorecer la disciplina para el trabajo ordenado y responsabilidades en el laboratorio</p> <p>Mostrar capacidades de análisis, síntesis y redacción de información.</p> <p>Desarrollo de habilidades en la aplicación de gráficas de control para variables.</p>
Cartas de control para atributos: fracción no conforme, número no conforme, no conformidades por unidad, número de no conformidades	<p>Con la discusión grupal de una lectura de libro de texto se fundamentan los gráficos de control para atributos. Se ejercitan ejemplos ficticios de gráficas de control para atributos.</p> <p>Se realizan prácticas con semillas para elaborar una base de datos y practicar las gráficas de control.</p>	
Capacidad de procesos	<p>A través de conferencias se exponen los conceptos de Cp y Cpk y su evaluación.</p>	Organizar actividades para la selección, aplicación, análisis e interpretación de parámetros para medir la capacidad de procesos.

Tiempo :

Teoría / Práctica: 22 horas

3 Establecimiento de sistemas de calidad

Objetivo

Aplicar procedimientos para proponer el establecimiento de sistemas de calidad.

Contenido

Sistema de conocimientos	Método	Sistema de habilidades
<p>Pre-requisitos de los sistemas de calidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> Programas de soporte, procedimientos perativos de sanitización y procedimientos operativos estandarizados. 	<p>A través de conferencias y lecturas selectas se exponen los pre-requisitos de un sistema de calidad.</p>	<p>Desarrollar la capacidad de lectura en el idioma inglés y de participación en el análisis y síntesis de información.</p>
<p>Buenas prácticas de manufactura y el análisis de peligros y control de puntos críticos.</p>	<p>Se describen los principios de las buenas prácticas con una conferencia, la mayéutica y la discusión grupal de una serie de lecturas de libros de texto y la norma AIB.</p> <p>Como proyecto, se elaborarán manuales de buenas prácticas de manufactura para un caso real.</p> <p>En el desarrollo del proyecto, el profesor monitorea los conocimientos de los alumnos sobre el tema a través del uso de refuerzos.</p> <p>En conferencias se explicarán los principales conceptos del análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control, y los 7 principios en que se basa. Como práctica los alumnos elaborarán por equipos el plan HACCP de un proceso.</p>	<p>Desarrollar la capacidad para el trabajo grupal.</p> <p>Aplicar e interpretar los planes HACCP de un proceso.</p>
<p>La serie ISO900 y los principios de la gestión de la calidad y el enfoque de procesos.</p>	<p>Con una discusión grupal se analiza y ejemplifica los principios de la gestión de la calidad y el enfoque de sistemas.</p>	
<p>Sistemas de gestión de la calidad, responsabilidad de la dirección, gestión de los recursos, realización del producto, y medición análisis y mejora.</p>	<p>Se realiza un ejercicio con ISO9000 para familiarizarse con los términos y definiciones de la norma ISO9001.</p> <p>El profesor ejemplifica una actividad en la que se aplica la norma ISO9001.</p>	<p>Desarrollar la competencia para verificar en una organización el cumplimiento de la norma ISO9001.</p>

ISO 9004 y el par coherente con ISO9001

A través de lecturas y conferencias se revisan los 8 capítulos certificables de la norma ISO9001.

En la parte práctica se hacen ejercicios con juguetes para demostrar la importancia de los procedimientos documentados.

A través de una conferencias y se demostrará la consistencia del par ISO9001 e ISO9004.

Generar el compromiso y capacidad de análisis, síntesis y redacción de información.

Desarrollar la capacidad para la valoración de la norma ISO9001 y su par ISO9004.

Tiempo :

Teoría / Práctica: 22 horas

PROYECTOS SEMESTRALES

Los alumnos escribirán y presentarán dos proyectos que realizarán en las fechas indicadas por el instructor. El proyecto tiene como objetivo que el alumno diseñe, prepare y valore actividades relacionadas con la calidad.

Los criterios de evaluación para el proyecto serán:

Actitud

Asistencia a reuniones de trabajo 10%
Ayuda a sus compañeros e integración al trabajo en equipo 10%
Actitud constructiva (aporte de ideas) 10%
Responsabilidad en tareas del proyecto 20%

Dominio del tema

Presentación oral del trabajo 20%
Originalidad y creatividad 10%
Bibliografía consultada Relevancia de contenidos 10%

EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

Se realizarán dos exámenes parciales, se evaluarán los reportes de prácticas y proyectos, se evaluará la participación en exposiciones y la participación en clases. La acreditación del curso se realizará después de obtener un cumplimiento del 80% del total de las siguientes actividades ponderadas:

Examen (Unidad I y II) 30%
Examen (Unidad II y III) 30%
Reportes de prácticas y proyectos 30%
Participación 10%

BIBLIOGRAFÍA

- Crosby, P. B. (1991). Calidad sin lágrimas: El arte de administrar sin problemas. Ed. CECSA.
- Chang, R. Y. (199). Las herramientas para la mejora continua de la calidad, guía práctica para
- Chang, R. Y. (1999). Las herramientas para la mejora continua de la calidad, guía práctica lograr resultados positivos. Vol. I y II. Granica-Tec. Consultores.
- Dean, J.W. and Evans, J.R. (1994). Total Quality Management Organization and Strategy. West Publishing Co.
- González, C. (2009). Conceptos generales de calidad total. El Cid Editor.
- González Espinosa M. E. (2001). QFD La función de la calidad, una guía práctica para escuchar la voz del cliente. Ed. McGraw Hill.
- Juran, J. M. (1990). Juran y el liderazgo para la calidad. Editorial. Díaz de Santos.
- Juran, J.M. and Gryna, F.M. (1989). Quality Control Handbook. MacGraw Hill.
- ISO 9001 (2015). Sistemas de gestión de calidad- Requisitos. Génova Suiza
- ISO 22000 (2005). Sistemas de gestión de la inocuidad de los alimentos- Requisitos para cualquier organización en la cadena alimentaria. Génova Suiza.
- Montgomery, D.C. (2004). Control estadístico de la calidad. Ed. Limusa Wiley.
- NMX-CC-9001-IMNC-2008. Sistemas de gestión de calidad- Requisitos
- NMX-CC-9004-IMNC-2009. Gestion para el exito sostenido de una organizacion-enfoque de gestion de la calidad.
- NMX-CC-SAA-19011-IMNC-2002. Directrices para la auditoria de los sistemas de gestión de la calidad y/o ambiental.
- NORMA Oficial Mexicana NOM-251-SSA1-2009, Prácticas de higiene para el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios.

CTA-507 Estrategias de Abasto y Comercialización Agroindustrial

Carácter: Electiva

Tipo del curso: Teórico - Práctica

Prerrequisitos: Fundamentos de economía y legislación

Nombre del profesor: Manrrubio Muñoz Rodríguez y Anastacio Espejel García

Semestre: Verano

Horas teoría /semana: 1.0

Horas práctica/semana: 3.0

Horas totales del curso: 64

Créditos: 3

Introducción

Esta asignatura se cursa en el tercer semestre del programa de maestría. La asignatura se relaciona horizontalmente o hacia atrás con los sistemas agroindustriales y los sistemas de calidad; hacia adelante con los seminarios de investigación

Objetivos

Con el presente curso, el alumno comprenderá:

- Comprender la importancia de la concepción de red de valor para diseñar estrategias efectivas y eficientes de abasto y comercialización de productos agroindustriales.
- Evaluar la utilidad que los conceptos “propuesta de valor (misión)” y “principios organizacionales” tienen en el diseño de estrategias de abasto y comercialización de productos agroindustriales.
- Analizar la necesidad de considerar múltiples factores para definir eficazmente el mecanismo de abasto idóneo para cada situación particular.
- Determinar la conveniencia de utilizar el concepto de “mezcla comercial” para posicionar en el mercado un producto agroindustrial.

Presentación

Las estrategias de abasto y comercialización de productos agroindustriales deben ser definidas a partir de la consideración de la propuesta de valor que la agroindustria formule para los consumidores. Dicha propuesta debe estar cimentada en los principios organizacionales que rijan el funcionamiento de la empresa y de la red de valor en la que se desempeñe. Sobre la base de estas consideraciones se formula la presente asignatura.

Contenido temático

Unidad 1

Factores que inciden en la creación de valor en la agroindustria

Unidad 2

Diseño de la propuesta de valor para la agroindustria

Unidad 3

Integración de los principios organizacionales de agroindustrias que perduran

Unidad 4

Mecanismos de abasto de materias primas en una agroindustria

Unidad 5

Diseño de la estrategia comercial

Unidad 6

Gestión del capital humano

Medios de enseñanza

El curso está basado en el llamado método de casos. Un caso ilustra una situación real que en algún momento presentó una agroindustria en el proceso de definición de su estrategia de abasto y comercialización, y cuya experiencia se emplea con fines de aprendizaje. Este método resulta útil cuando se busca incidir en la enseñanza de habilidades diagnósticas, identificación de problemas y planteamiento de alternativas de solución.

Bajo este método el alumno es el que desempeña el papel activo, mientras que el profesor sólo funge como facilitador del proceso de aprendizaje a través de sesiones colectivas donde conduce la discusión entre alumnos y mediante la dotación de lecturas de apoyo para cada caso. Asimismo, al cierre de cada caso el profesor conduce un taller de análisis donde se enfatiza en los conceptos clave de cada tema.

La metodología a emplear en el presente curso comprende las siguientes fases:

1. Facilitación del caso por parte del profesor, así como de las lecturas de apoyo. Los alumnos deberán leer el caso en forma individual, así como las lecturas bajo el siguiente orden:

- a) Análisis y síntesis de los hechos relevantes
- b) Identificación del problema, reto u oportunidad que enfrenta la empresa u organización
- c) Planteamiento de alternativas de solución

Con el fin de orientar la lectura y discusión posterior, para algunos casos se propondrá una relación de preguntas guía.

2. Análisis grupal del caso sin la presencia del profesor. Los alumnos deberán acordar el lugar y la hora en la que se reunirán con el propósito de analizar cada caso, así como las lecturas individuales. El propósito de la reunión no es poder llegar a consensos o conclusiones, sino para enriquecer el punto de vista individual a partir de la discusión colectiva. La dinámica de discusión seguirá el mismo tenor que la lectura individual o bien como lo establezca la guía de preguntas que eventualmente propondrá el profesor. De cada sesión de análisis grupal, cada alumno entregará un informe que contará para su calificación final.

3. Sesión plenaria. Previo acuerdo con el grupo, se acordará el día y el horario en el que se realizará una sesión plenaria donde el profesor fungirá como facilitador del proceso de discusión entre alumnos. Eventualmente se intercalarán películas con el propósito de ilustrar algún tema o concepto vinculado con el caso. Una vez que el profesor considere que el caso está suficientemente analizado, se procederá a “cerrar la sesión” con un taller de análisis de ideas o conceptos fundamentales que plantea el caso. Cada caso requerirá de por lo menos tres horas continuas en sesión plenaria, además del tiempo de las sesiones grupales.

1 Factores que inciden en la creación de valor en la agroindustria

Objetivos

Reconocer los factores económicos y la red de actores que inciden en la creación de valor.

Aplicar en un caso práctico el concepto de red de valor.

Contenido

Sistema de conocimientos	Método	Sistema de habilidades
Conceptos básicos sobre los factores determinantes en la creación de valor.	A través de la lectura individual y el análisis grupal del caso Frigorífico y Empacadora del Papaloapan y de la lectura de una nota técnica, se relacionan los diversos factores que inciden en la creación de valor.	Elaborar, diagnosticar, e identificar problemas y plantear alternativas de solución.
Aplicación del concepto red de valor.	Se realiza un ejercicio práctico para comprender la interacción entre clientes, proveedores, competidores y complementados y su importancia en la creación de valor.	Desarrollar la capacidad para comprender sistemas complejos y la interacción entre actores.
La importancia del concepto de red de valor en la realización de estudios agroindustriales	A partir de lecturas y discusión grupal se realizan diversas presentaciones donde se describe la metodología empleada en diversos estudios de redes de valor, el alcance de los resultados y las posibles aplicaciones.	Desarrollar competencias para el diseño y ejecución de planes de consultoría a nivel de las redes de valor agroindustrial.

Tiempo :
Teoría: 4 horas
Práctica: 9 horas

2 Diseño de propuesta de valor para la agroindustria

Objetivo

Evaluar los diferentes conceptos que intervienen en la propuesta de valor de diferentes agroindustrias para identificar problemas y alternativas de solución.

Contenido

Sistema de conocimientos	Método	Sistema de habilidades
Articulación de los conceptos capacidades, recursos, propuesta de valor e indicadores de desempeño.	Mediante la utilización del estudio de caso "La Herradura", se analizan los diferentes conceptos que intervienen en el diseño de la propuesta de valor. Se hacen lecturas de capítulos de revistas y libros y con el propósito de comprender el alcance de los conceptos.	Desarrollar la capacidad de integración y evaluación de congruencia entre conceptos.
Aplicación del concepto propuesta de valor.	Se realiza un ejercicio práctico para integrar los conceptos que intervienen en el diseño de una propuesta de valor.	Apreciar los diversos contextos de interacción humana y de aplicación de conceptos de visión, misión y valores.

Diversos contextos culturales y socioeconómicos donde se aplica el concepto de propuesta de valor

A través de la proyección de la película “El poder de una visión” se analizan diferentes circunstancias donde los países, empresas y personas aplican el concepto de propuesta de valor.

Tiempo :

Teoría: 2 horas
Práctica: 4 horas

3 Principios organizacionales de agroindustrias que perduran

Objetivo

Distinguir los principios organizacionales que caracterizan a las agroindustrias a fin de lograr trascender a lo largo de diversas generaciones.

Contenido

Sistema de conocimientos	Método	Sistema de habilidades
Principios organizacionales.	Mediante la lectura individual y el análisis grupal del caso Asociación Agrícola Mario Moreno y de la lectura de una nota técnica, se identifican los principios de las organizaciones que perduran.	Desarrollar la capacidad apreciativas y de síntesis.
Aplicación y evaluación de la eficacia de los principios organizacionales.	Proyección de la película “Bolero” donde se destacan las características y virtudes de una organización sobresaliente en la forma que expone su propuesta de valor.	
Diferencias y semejanzas entre organizaciones.	El profesor expone los hallazgos de diversas investigaciones de organizaciones que operan en diversos giros económicos	Desarrollar la capacidad en el diseño y evaluación de los siete principios en diferentes contextos organizacionales

Tiempo :
Teoría: 2 horas
Práctica: 4 horas

4 Mecanismos de abasto de materias primas en una agroindustria

Objetivo

Reconocer los diferentes mecanismos de abasto de materias primas por parte de la agroindustria para aplicar dicho conocimiento en la formulación de estrategias de abasto.

Contenido

Sistema de conocimientos	Método	Sistema de habilidades
Bases y principios de las alianzas empresariales.	Mediante la lectura individual y el análisis grupal del caso Avitex, se analizarán las bases y principios generales que definen las alianzas entre la agroindustria y los proveedores de materias prima.	
Factores de carácter económico, financiero, legal, laboral, comercial y contractual que considera una estrategia de abasto	Se enfatiza en la consideración de la red de valor en la que participa la agroindustria, la naturaleza de la propuesta de valor y en los principios organizacionales como la base que orienta la definición de la estrategia de abasto. El profesor orienta la lectura y discusión grupal de diversas modalidades de abasto existentes en la agroindustria, a fin de demostrar que los mecanismos de abasto son trajes a la medida para cada situación particular	Desarrollar la capacidad de análisis, síntesis y diseño específico de mecanismos de abasto.

Tiempo :
Teoría: 8 horas
Práctica: 12 horas

5 Diseño de la estrategia comercial

Objetivo

Describir estrategias comerciales de productos agroindustriales para aplicar estos en la formulación de alternativas.

Contenido

Sistema de conocimientos	Método	Sistema de habilidades
Conceptos básicos de mercado-tecnia.	A través de la lectura individual y el análisis grupal del caso "La disputa por el mercado", se analizarán los componentes básicos de la estrategia de comercialización de un producto agroindustrial. El profesor enfatiza el hecho de que la estrategia comercial se subordina a la propuesta de valor, misma que considera la oferta de un producto diferenciado que satisface necesidades y deseos del consumidor.	Desarrollar la capacidad de análisis, síntesis y diseño de estrategias comerciales.

Diferencias y semejanzas entre los diferentes enfoques que los empresarios dan a sus agroindustrias.

Mediante la utilización de películas y lecturas, el profesor orienta la discusión a fin de identificar los enfoques que terminan "matando" las ventas de una agroindustria o bien que las impulsan en forma exponencial.

Tiempo :

Teoría: 4 horas

Práctica: 10 horas

6 Gestión del capital humano

Objetivo

Debatir el papel de la gestión de los recursos humanos, los valores y los principios organizacionales sobre las estrategias de abasto y comercialización para plantear propuestas de solución en las organizaciones.

Contenido

Sistema de conocimientos

Conceptos básicos de gestión de personas.

Métodos

A través de la lectura individual y el análisis grupal de los casos "Progo-mich", y "Avendaño Montero y Asociados" se analizarán los principios básicos de la gestión del capital humano orientado a resultados

Sistema de habilidades

Elaborar diagnósticos, identificar problemas y plantear alternativas de solución relacionados con el manejo de los recursos humanos.

Tiempo :

Teoría: 2 horas

Práctica: 3 horas

EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

Considerando la naturaleza de los medios de enseñanza utilizados, el sistema de evaluación se basará en los siguientes criterios:

1. Informe individual de cada caso. Como resultado de las sesiones grupales, cada alumno deberá elaborar un informe individual donde exponga en forma clara y concisa los principales hechos que plantea cada caso, problema, reto u oportunidad, así como las alternativas de solución. O bien, el informe deberá ajustarse al tipo de preguntas guía que entregue el profesor. Se evaluará la claridad de los planteamientos, así como la habilidad para incorporar los conceptos o ideas extraídas de las lecturas de apoyo (Valor: 40% de la calificación).

2. Grado de participación en cada sesión plenaria. Se evaluará la calidad de las intervenciones, la apertura de mente (aceptar otros puntos de vista) y la capacidad de argumentación (Valor: 40% de la calificación).

3. Control de lecturas. Para cada caso, se proporcionarán una serie de lectura de apoyo, mismas que deberán ser incorporadas al análisis y discusión del caso (Valor: 20% de la calificación).

BIBLIOGRAFÍA

- B. Nalebuff y M. Brandenburger (1997). Competencia. Grupo Editorial Norma. Bogotá, Colombia.
- Ruíz G, Carlos (2004). Capacidades organizacionales: ¿Dónde y cómo se genera valor en las empresas? Revista Istmo Núm. 258. IPADE, México.
- Banco Mundial. (2008). Incentivar la Innovación Agrícola, Banco Mundial y Mayor Ediciones. Bogotá, 204 pp
- Barrera, R.A.I., Baca DM. J., Vinicio, C. HS., Reyes, A, C. (2013). Propuesta Metodologica para analizar la competitividad de redes de valor agroindustriales. Revista Mexicana de Agronegocios.
- Comisión Económica para América Latina. (2012). Sistemas Nacionales de Innovación en Centroamerica
- Ekboir J.M., Dutrénit G., Martínez G., Torres V.A., Vera-Cruz A. (2006). Las Fundaciones “Produce” a los diez años de su creación: Pensando en el futuro. Informe Final de Evaluación. Coordinadora Nacional de Fundaciones Produce. COFUPRO, México.
- Espejel G.A., Cuevas R.V., Muñoz R.M., Barrera R.A., Cervantes E.F., Sosa M.M. (2014). Sistema Regional de Innovación y Desarrollo Rural Territorial; pequeños productores de leche del Valle del Mezquital, Estado de Hidalgo, México. Spanish Journal of Rural Development 5 (2).
- Fine, H, Charles; Vardan, R.; Pethick R., y El-Hout, J. (2002) Respuesta rápida. Revista Gestión de Negocios., Vol 2 Núm. 4. México.
- Food Agriculture Organization. (2013). Agroindustrias para el Desarrollo. Roma, Italia.
- Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. (2010). Desarrollo de los agro negocios y la agroindustria rural en América Latina y el Caribe: Conceptos, instrumentos y casos de cooperación técnica. San José Costa Rica.
- Pomerol, J. C., Epelboin, Y., & Thoury, C. (2015). MOOCs: Design, use and business models. John Wiley & Sons. 120 p.

- Llisterry J.J. and Pietrobelli C. (2011). Los sistemas regionales de innovación en América Latina. Banco Interamericano de Desarrollo, BID. [En línea]. Disponible en: <http://www.iadb.org/intal/intalcdi/PE/2011/08688.pdf>
- González-Corzo, M. (2015). La agroindustria cañera cubana: transformaciones recientes. Bildner Center
- Kotler, P. (1999) Fundamentos de mercadotecnia. McGraw Hill. México.
- Alianza Cooperativa Internacional. (2000). Principios Cooperativos.
- Muñoz R, Manrubbio y Santoyo C, Horacio (1996). Visión y misión agroempresarial. Universidad Autónoma Chapingo. México.
- Muñoz R, Manrubbio; Rendón, M Roberto; Aguilar Á Jorge; García, M J. Guadalupe y Altamirano C J. Reyes (2004). Redes de innovación. Fundación Produce Michoacán- Universidad Autónoma Chapingo. México.
- Muñoz, R.M., Aguilar, J., Altamirano, J.R., Rendón, M.R., Espejel, A. (2007). Innovación-Motor de la competitividad agroalimentaria. Políticas y estrategias para que en México ocurra. CIESTAAM-UACH–Fundación Produce Michoacán. 310 pp.
- Wiczorek, A.J., Hekkert, M.P., (2012). Systemic instruments for systemic innovation problems: a framework for policy makers and innovation scholars. *Sci. Public Policy* 39,74–87.

CTA-511 Sistemas de producción de bovinos lecheros

Carácter: Electiva

Tipo del curso: Teórico - Práctica

Prerrequisitos: Fisiología animal

Nombre del profesor: José Guadalupe García Muñiz y Gilberto Aranda Osorio

Semestre: I (Otoño)

Horas teoría /semana: 2.0

Horas práctica /semana: 2.0

Horas totales del curso: 64

Créditos: 3

Introducción

El curso de "Sistemas de Producción de Bovinos Lecheros" es necesario en el Programa de Posgrado en Ciencia y Tecnología Agroalimentaria ya que dicho programa tendrá como una de sus vertientes el desarrollo de investigación aplicada en procesos y productos relacionados con la transformación de la leche. El curso se abordará siguiendo un enfoque holístico el cual permite la integración articulada de conceptos nuevos con aquellos aprendidos por el estudiante en cursos previos. Por su ubicación en el primer semestre del mapa curricular, el curso de "Sistemas de Producción de Bovinos Lecheros" corresponde a un curso básico que proveerá al estudiante de información general sobre los distintos sistemas de producción de leche que se practican en México.

Presentación

El curso de "Sistemas de Producción de Bovinos Lecheros" es un curso teórico-práctico en el cual las clases teóricas se impartirán en el aula y las sesiones de práctica se impartirán en la Granja Experimental de la UACH. Para la presentación del material didáctico se hará uso de transparencias, acetatos, presentaciones con "cañón" y participación dirigida de los estudiantes.

Objetivos

Identificar los factores que influyen en la producción de leche de bovino en los distintos sistemas de producción que se practican en México para aumentar su eficiencia.

Fomentar en el estudiante la responsabilidad, el orden, la disciplina, el respeto al trabajo individual y grupal así como el respeto a los animales de granja en general y a los bovinos productores de leche en particular para mejorar su desempeño profesional.

Prácticas (I, II, III y IV)

Las prácticas se realizarán en las instalaciones de la Granja Experimental de la UACH de acuerdo al programa planteado por el profesor responsable del curso.

Medios

Pizarrón, marcador, retroproyector, proyector multimedia, videocassetera y televisión.

Contenido temático

Unidad 1

Recursos humanos, animales y ecológicos utilizados para la producción de leche en México.

Unidad 2

Fisiología de la lactancia de vacas lecheras.

Unidad 3

Nutrición y lactación de vacas lecheras.

Unidad 4

Producción de leche en pastoreo.

1 Recursos humanos, animales y ecológicos utilizados para la producción de leche en México

Objetivo

Describir las características de las distintas razas y cruzas de ganado bovino productor de leche del mundo, así como las posibilidades de adaptación a los diferentes climas y sistemas de producción de leche en México para mejorar la calidad y eficiencia en la producción de leche.

Contenido

Sistema de conocimientos

Diferencias y similitudes en apariencia, niveles de producción y calidad de la leche de las distintas razas de ganado bovino lechero.

Rangos de la zona termoneutral para las distintas razas y cruza de ganado bovino lechero.

Efectos del medio ambiente climático Sobre la producción y calidad de la leche de las distintas razas y cruza de ganado bovino lechero

Sistema de habilidades

Comparar las distintas razas y cruza de ganado bovino utilizado en la producción de leche.

Identificar los rangos de adaptación a la temperatura y humedad relativa ambiental de las distintas razas y cruza de ganado bovino lechero.

Tiempo :

16 horas

2 Fisiología de la lactancia de vacas lecheras

Objetivo

Describir las bases fisiológicas de la lactación de vacas lecheras, así como los factores fisiológicos y ambientales que afectan la cantidad y composición de la leche de vaca para mejorar su calidad.

Contenido

Sistema de conocimientos

Diferencias estructurales, tanto externas como internas, de la glándula mamaria de vacas lecheras y su relación con el proceso de secreción, almacenamiento y síntesis de leche.

Factores fisiológicos y ambientales que afectan la producción y la composición de la leche de vaca

Sistema de habilidades

Identificar las estructuras de la glándula mamaria de vacas lecheras.

Describir los factores fisiológicos y ambientales que afectan la producción y la composición de la leche del ganado lechero.

Tiempo :

16 horas

3 Nutrición, lactación y ordeño de vacas lecheras

Objetivos

- Describir los efectos de la alimentación de vacas lecheras manejadas en sistemas de estabulación o en pastoreo para evaluar sus efectos en el grado de condición corporal, el estado de salud, la producción y la composición de la leche.
- Describir las bases fisiológicas del ordeño mecánico de vacas lecheras para obtener una producción eficaz de leche

Contenido

Sistema de conocimientos

Cálculo de requerimientos nutricionales de vacas lecheras usando tablas de requerimientos y composición de los alimentos.

Efectos del nivel de alimentación sobre la producción y composición de la leche, el grado de condición corporal y el estado de salud de la vaca.

Secuencia de actividades más apropiadas para lograr una adecuada rutina de ordeño y cosecha de leche de alta calidad.

Tiempo :

16 horas

Sistema de habilidades

Determinar requerimientos nutricionales de vacas lecheras.

Describir los efectos de la alimentación en la producción y composición de la leche, y el estado de salud de vacas lecheras.

Describir los pasos en una adecuada rutina de ordeña.

4 Producción de leche en pastoreo

Objetivo

Identificar los factores en sistemas de producción de leche, basados en el pastoreo de praderas permanentes, para evaluar su efecto en la producción de leche de alta calidad

Contenido

Sistema de conocimientos

Factores del animal, de la pradera y del pastoreo que afectan el consumo de forraje de animales en pastoreo.

Factores del manejo del pastoreo que la producción y composición de la leche de vacas alimentadas en praderas templadas o tropicales

Tiempo :

16 horas

Contenido

Sistema de habilidades

Identificar los factores que determinan el consumo de forraje de animales en pastoreo.

Describir los factores que afectan la producción de leche de alta calidad en praderas templadas y en praderas tropicales.

EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

El 100 % de la calificación final dependerá del resultado obtenido en los cuatro exámenes parciales (uno por cada unidad temática)

BIBLIOGRAFÍA

- Broster H. W. y Swan H. (1983). Estrategias de alimentación para vacas lecheras de alta producción. AGT Editor S.A., México.
- Calvo, J. L. Á. (2004). Bioquímica nutricional y metabólica del bovino en el trópico. Universidad de Antioquia.

- Foley R. C.; Bath D. L.; Dickinson F. N. y Tucker H. A. Dairy Cattle: Principles, Practices, Problems, Profits. LEA & FEBIGER, Philadelphia, USA.
- Herring, A. D. (2014). Beef cattle production systems. CABI.
- Miller, W. J. (2012). Dairy cattle feeding and nutrition. Elsevier.
- Moyes, C. D., & Schulte, P. M. (2009). Principios de fisiología animal. Artmed Editora.
- NRC 1988. Nutrient requirements of dairy cattle. National Academy Press. Washington, D.C.
- OPIC, A.C. (2013). Manual de Buenas Prácticas Ganaderas en Unidades de Producción que participan en el Corredor Pacífico Sur Guerrerense. Palibrio
- Perozo, A. (2013). Manejo de Pastos y Forrajes Tropicales. Ali Perozo
- Rodríguez, F. C. (2005). Bases de la producción animal (Vol. 61). Universidad de Sevilla.
- Schmidh, G. H. (1971). Biología de la lactación. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza (España).
- Smith V. R. 1962. Fisiología de la lactancia. IICA, Turrialba, Costa Rica.

CTA-512 Química de la Leche

Carácter: Electiva

Tipo del curso: Teórico - Práctico

Prerrequisitos: Bioquímica y Química de Alimentos

Nombre del profesor: Armando Santos Moreno y Ofelia Sandoval Castilla

Semestre: I (Otoño)

Horas teoría /semana: 2.0

Horas práctica/semana: 2.0

Horas totales del curso: 64

Créditos: 3

Introducción

Esta asignatura se ubica en el primer semestre del programa de Maestría. Se relaciona hacia atrás con bioquímica y química de alimentos y hacia delante con las materias tecnologías de leche I y II.

Objetivo

Analizar las estructuras de la leche y sus componentes químicos. Así como sus propiedades físicas y químicas para discutir dichos aspectos en equipo y propiciar la toma de decisiones grupales.

Medios de enseñanza

Los medios empleados en el proceso de enseñanza-aprendizaje son: libro, revistas, diaporamas, computadora y proyector multimedia.

Presentación

Para entender la transformación y conservación de la leche se necesita identificar los componentes de la misma así como, sus propiedades al efectuar sus manejo. Esta asignatura proporciona a los estudiantes los elementos químicos y bioquímicos para la adopción de nuevas tecnologías en productos lácteos.

Es una asignatura teórica y práctica, requiriendo para su impartición de laboratorios en donde se adquiera orden y disciplina en el trabajo en equipo.

Contenido temático

Unidad 1

Introducción a la Química de la Leche.

Unidad 2
Carbohidratos de la leche (lactosa).

Unidad 3
Proteínas y minerales de la leche.

Unidad 4
Lípidos de la leche.

Unidad 5
Propiedades fisicoquímicas de la leche.

1 Introducción a la Química de la Leche

Objetivo

- Evaluar el origen, biosíntesis, producción y utilización de la leche así como el contenido de la asignatura en la Maestría de Ciencia y Tecnología Agroalimentaria.

Contenido

Sistema de conocimientos

Origen, biosíntesis, producción y utilización de la leche.

Método

Por medio de un cuestionario que se entrega al principio del semestre y las páginas de los libros a consultar. Se contestan las preguntas sobre el origen, biosíntesis, producción y utilización de la leche. En la sesión, los alumnos las exponen al azar en y por medio de planteamiento de problemas y discusión grupal se obtienen las conclusiones de la sesión.

Sistema de habilidades

Analizar el origen biosíntesis, producción y utilización de la leche.

Tiempo :

Teoría: 4 horas
Práctica: 0 horas

2 Carbohidratos de la leche (lactosa)

Objetivos

- Evaluar las estructuras, biosíntesis, propiedades físicas y químicas de los carbohidratos (lactosa) de la leche.
- Juzgar los métodos de determinación química de la lactosa.

Contenido

Sistema de conocimientos	Método	Sistema de habilidades
Propiedades químicas y físicas de la lactosa.	Por medio de la respuesta al cuestionario correspondiente, previa-mente resuelto, consultando en libros y revistas. Se discute la estructura y biosíntesis de la lactosa, así como la solubilidad y cristalización y por medio de una discusión plenaria se obtiene conclusiones.	Distinguir las principales propiedades físicas y químicas de la lactosa (Estructura, biosíntesis, solubilidad y cristalización).
Derivados y aspectos nutritivos de la lactosa.	Por medio del cuestionario y consulta a libros se discute la modificación enzimática y química de la lactosa así como la fermentación y reacción de Maillard. En discusión se obtienen conclusiones.	Analizar las modificaciones enzimáticas y químicas de la lactosa así como la fermentación y reacción de Maillard
Métodos: gravimétrico, volumétrico, polari-métrico e infrarrojo, para el análisis químico de la lactosa Tiempo : Teoría: 4 horas Práctica: 8 horas	Desarrollando discusión de grupo se evalúan en el laboratorio los distintos métodos oficiales y comunes para la determinación de lactosa: gravimétrico, volumétrico, polarimétrico e infrarrojo	Distinguir los distintos métodos de análisis de lactosas.

3 Proteínas y minerales de la leche

Objetivo

- Evaluar la composición, estructura y propiedades físicas y químicas de las proteínas y minerales de la leche.
- Juzgar los métodos de determinación química de las proteínas y minerales de la leche.

Contenido

Sistema de conocimientos	Método	Sistema de habilidades
Generalidades y aspectos históricos de las proteínas de la leche.	Se relatan las generalidades y aspectos históricos de las proteínas de la leche por medio de las respuestas a las preguntas pre-viamente planteadas en el cuestionario. Se discute en el grupo y se llega a conclusiones.	Analizar los aspectos generales y aspectos históricos de las proteínas de la leche.
Química de las caseínas.	Por medio de exposición de los estudiantes de las preguntas del cuestionario se discute las estructuras de las caseínas y sus características fisicoquímicas. Se discute grupalmente y se obtienen conclusiones	Analizar la estructuras de las caseínas y sus características fisicoquímicas

Estructura de la caseína micelar, funciones e interacciones.	Se expone por medio del cuestionario previamente resultado la estructura micelar de las caseínas así como sus funciones biológicas. Se discute en grupo y se concluye.	Se evalúa la estructura micelar de las caseínas y sus funciones biológicas.
Proteínas del lactosuero.	Se relata por medio de la intervención de los alumnos las propiedades, estructuras y funciones de las principales proteínas de lactosuero (lactoglobulina- β , lactoalbumina- α , inmunoglobulinas y lactoferrina. Se discutió y se tomaron conclusiones.	Distinguir las propiedades, estructuras y funciones de las proteínas principales del lactosuero (lactoglobulina- β , lactoalbumina- α , inmunoglobulinas y lactoferrina).
Enzimas nativas de la leche.	Con el estudio previo por parte de los alumnos se discuten las propiedades, estructuras y funciones de las principales enzimas nativas de la leche (lipasas, proteasas, fosfatasa, nucleasas y lactoperoxidasa). Después de discutir se llegaron a conclusiones.	Analizar las propiedades, estructuras y funciones de las enzimas nativas de la leche (lipasas, proteasas, fosfatasa, nucleasas y lactoperoxidasa).
Aspectos nutricionales de las proteínas de la leche.	Se relata los aspectos nutricionales de las proteínas de la leche por medio de conferencias de los estudiantes en base al cuestionario previamente resuelto. Discutiendo y obteniendo conclusiones.	Distinguir los aspectos nutricionales de las proteínas de la leche.
Alergenicidad e hidrólisis de las proteínas de la leche y péptidos bioactivos.	Se expone por medio del cuestionario previamente resultado la alergenidad de las proteínas de la leche así como su hidrólisis y producción de péptidos bioactivos. Se discute en grupo y se concluye.	Analizar las proteínas alergénicas de la leche e hidrólisis de las proteínas y producción de péptidos bioactivos
Biosíntesis de las proteínas de la leche.	Con el estudio previo por parte de los alumnos se discute la síntesis de las proteínas de la leche (estructuras de los genes, transporte y co-transporte en el proceso). Después de discutir se llegaron a conclusiones	Distinguir la síntesis de las proteínas de la leche (estructuras de los genes, transporte y co-transporte en el proceso).
Métodos de laboratorio para cuantificar (Método de Kjeldahl e infrarrojo); para identificar (electroforesis) y aislar (cromatografía).	Por medio de técnicas oficiales y comunes se cuantifican y se discuten grupalmente, en el laboratorio, las distintas proteínas de la leche.	Evaluar los distintos resultados por diferentes métodos de análisis por medio de discusión grupal.
Composición mineral de la leche y su distribución dentro de las estructuras.	Se relata la composición de minerales de la leche en las distintas estructuras por medio de una conferencia.	Distinguir la composición de minerales así como su distribución dentro de las estructuras de la leche, por medio de discusión grupal y obtención de conclusiones.
Métodos de laboratorio para cuantificar (Método de cenizas por calcinación); identificación de algunos minerales.	Por medio de técnicas oficiales y no oficiales se cuantifican en el laboratorio los distintos minerales de la leche. Los resultados se analizan a través de una discusión grupal	Evaluar los distintos resultados por los diferentes métodos de análisis y de habilidades para el trabajo grupal.

Tiempo :

Teoría: 20 horas

Práctica: 4 horas

4 Lípidos de la Leche

Objetivos

- Evaluar la composición, síntesis, estructura y propiedades físicas y químicas de los lípidos de la leche.
- Juzgar los métodos de determinación química de los lípidos de la leche.

Contenido

Sistema de conocimientos	Método	Sistema de habilidades
Composición y estructura de los lípidos de la grasa de leche de bovino.	Por medio de una conferencia (a partir del cuestionario resuelto por los alumnos) y una discusión grupal se discute la composición y propiedades generales de los lípidos de la leche.	Distinguir la composición y propiedades generales de los lípidos por medio de discusión grupal y obtención de conclusiones.
Origen de los ácidos grasos de la grasa de leche y su influencia en la nutrición.	A través de conferencia (de los alumnos con las respuestas de los cuestionarios) se describe el origen de los ácidos grasos de la grasa de leche. Por medio de lecturas y discusión grupal se recuerda la influencia en la nutrición de los ácidos grasos.	Analizar el origen de los ácidos grasos de la leche por medio de discusiones grupales se verá la influencia en la nutrición de los ácidos grasos.
Biosíntesis y significado nutricional del ácido linoleico conjugado.	Por medio de conferencia (expuesta por los alumnos) y discusión grupal se describe la biosíntesis y significado nutricional del ácido linoleico conjugado.	Distinguir la biosíntesis y significado nutricional del ácido linoleico conjugado, por medio de discusión grupal y obtención de conclusiones.
Origen intracelular del glóbulo de grasa y la naturaleza de su membrana	Por medio de la mayéutica y resolución de las preguntas por parte de los estudiantes y discusión grupal del origen intracelular del glóbulo de grasa y la naturaleza de su membrana y esquemas se describe la estructura tridimensional de los glóbulos de grasa y su membrana.	Analizar y comprender el origen intracelular del glóbulo de grasa y la naturaleza de su membrana así como estructura tridimensional del glóbulo de grasa discutiendo a nivel grupal las diferentes microestructuras obteniendo conclusiones.
Composición, aplicaciones, fraccionamiento y significado tecnológico y nutricional del material de la membrana del glóbulo de grasa.	Por medio de conferencia (con los resultados del estudio del cuestionario por parte de los alumnos) y cuestionarios así como discusión grupal se describe la composición, aplicaciones, fraccionamiento y significado tecnológico y nutricional del material de la membrana del glóbulo de grasa	Distinguir la composición, aplicaciones, fraccionamiento y significado tecnológico y nutricional del material de la membrana del glóbulo de grasa, por medio de discusión grupal y obtención de conclusiones
Métodos para cuantificar grasa en leche: Gerber, Mojonnier e infrarrojo.	Por medio de técnicas oficiales y comunes se cuantifica en el laboratorio el contenido de lípidos.	Distinguir el porqué de los distintos resultados por los diferentes métodos de análisis por medio de discusión grupal.

Tiempo :

Teoría: 10 horas
Práctica: 4 horas

5 Propiedades fisicoquímicas de la leche

Objetivos

- Evaluar las propiedades fisicoquímicas de la leche para aplicar dichos conceptos en el análisis y elaboración de productos lácteos y a la propia leche.
- Juzgar los métodos de determinación de las propiedades fisicoquímicas de la leche para aplicar éstos en productos lácteos específicos y la propia leche.

Contenido

Sistema de conocimientos	Método	Sistema de habilidades
Equilibrio ácido-base; óxido-reducción (REDOX); densidad; viscosidad; tensión superficial e interfase; punto de congelación; conductividad eléctrica; capacidad calórica y conductividad térmica; índice de refracción.	Se describen las principales propiedades fisicoquímicas de la leche a través de conferencia, la mayéutica y en el laboratorio.	Distinguir el porqué de los distintos resultados por los diferentes métodos de análisis por medio de discusión grupal.

Tiempo :

Teoría: 5 horas

Práctica: 5 horas

EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

Se realizarán cuatro exámenes parciales. Se evaluarán los reportes de prácticas, la participación en clase. La ponderación se hará como sigue

Examen 1 (Unidad I)	25%
Examen 2 (Unidad II)	25%
Examen 3 (Unidad III)	25%
Examen 4 (Unidad IV)	25%

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

- Fox, P. F. and McSweeney, P. L. H (Editors). (2003). Advanced Dairy Chemistry. Volume 1: Proteins. 3rd. Edition. Part A and B. Ed. Kluwer Academic, Plenum Publishers. New York, Boston, Dordrecht, London Moscow.
- Fox, P. F. and McSweeney, P. L. H (Editors). (2006). Advanced Dairy Chemistry. Volume 2: Lipids. 3rd. Edition. Ed. Springer Science. N.Y. U.S.A.

- Fox, P. F.; Uniacke-Lowe, T.; McSweeney, P. L. H. and O'Mahony, J. A. (2015). Dairy Chemistry and Biochemistry. Second Edition. Ed. Springer Science. N. Y.
- MacGibbon, A. K. H., & Taylor, M. W. (2006). Composition and structure of bovine milk lipids. In Advanced Dairy Chemistry Volume 2 Lipids (pp. 1-42). Springer US.
- Månsson, H. L. (2008). Fatty acids in bovine milk fat. Food & nutrition research,52.
- Pavia D.L., Lampman G.M., Kriz G.S., Engel, R.G. (2011). Organic Laboratory Techniques. Third edition. USA: Books/cole. 1005 p.
- Wong, N. P. (2012). Fundamentals of dairy chemistry. Springer Science & Business Media.

Bibliografia complementaria

- Fox, P. F. and McSweeney, P L. H. (1998). Dairy Chemistry and Biochemistry. Ed. Blackie Academic and Professional. England.
- Wastra, P.; Wouters, J. T. M. and Geurts, T. J. C. (2006). Dairy Science and Technology. Second Edition. Ed. C .R. C. Taylor and Francis. London, N. Y.

CTA-513 Tecnología de productos lácteos I

Carácter: Electiva

Tipo del curso: Teórico - Práctica

Prerrequisitos: Química y microbiología de la leche

Nombre del profesor: Amilcar R. Mejeness Quijano y Abraham Villegas de Gante

Semestre: II (Primavera)

Horas teoría /semana: 2.0

Horas práctica/semana: 3.0

Horas totales del curso: 80

Créditos: 4

Introducción

Esta asignatura es elegible en el segundo semestre de maestría en ciencia y tecnología agroalimentaria; la asignatura se relaciona verticalmente hacia atrás, con química y microbiología de la leche; hacia delante, con tecnología de procesos en lácteos. Horizontalmente se relaciona con sistemas de calidad y tecnología de productos lácteos II.

Objetivos

Analizar las condiciones de colecta y de manejo de la leche para garantizar su calidad como materia prima industrial.

Aplicar técnicas, de acuerdo a las propiedades funcionales de los componentes proteicos y grasos de la leche para el diseño de productos lácteos de nueva generación.

Fomentar la responsabilidad, el orden y respeto entre los estudiantes que se manifieste o en el trabajo grupal e individual.

Medios de enseñanza

Los medios empleados en el proceso de enseñanza aprendizaje serán: libros, revistas, manuales de prácticas, videos, computadora, cañón, acetatos y diapositivas.

Presentación

La materia trata sobre aspectos clave en la tecnología de la leche, iniciando con el conocimiento y medición de su calidad, de acuerdo con normas internacionales establecidas. Enseguida aborda el mantenimiento de la calidad de la leche como función de las condiciones de su colecta y conservación, tanto en granja como en planta, luego se enfoca a los procesos de higienización (clarificación y pasteurización) previos a la industrialización de la leche que conduce a una amplia gama de productos.

Finalmente, se estudian dos componentes clave de la leche: la grasa y la proteína; de ellos se analizan sus propiedades funcionales para su aplicación en la formulación de derivados lácteos de nueva generación, como los sistemas lácteos dispersos (cremas, quesos, yogur, helados y otros), con características nutricias especiales.

Esta materia es de tipo teórico y práctico. La modalidad de la asignatura es la de un curso, que para su impartición requiere de un taller piloto, por lo que el orden y disciplina serán parte de la conducta de los estudiante.

Contenido temático

Unidad 1

Calidad de leche fluida.

Unidad 2

Colecta, recepción y tratamientos de higienización de la leche.

Unidad 3

Tecnología de la grasa butírica y leches fermentadas.

Unidad 4 Tecnología de las lactoproteínas.

1 Calidad de leche fluida

Objetivo

Evaluar los factores que inciden en la leche cruda durante su producción, colecta y conservación para controlar su calidad antes de la industrialización.

Contenido

Sistema de conocimientos	Método	Sistema de habilidades
Conceptos básicos sobre calidad integral de la leche y factores que la afectan en post-ordeña.	Se describen los principios en que se basa la calidad de la leche a través de conferencias y a través de lecturas de normas establecidas, que se exponen en una discusión grupal.	Desarrollar la capacidad de lectura en el idioma inglés y de participación en el análisis y síntesis de información.
Técnicas para la medición de la calidad de la leche.	Se describen los principios y las técnicas comunes aplicadas a la medición de la calidad de la leche a través de manuales y una serie de lecturas de libros de texto consulta de literatura relacionada con el tema. En la parte práctica: se realizan dos prácticas donde se aplican los métodos de análisis de la leche	Aplicar técnicas comunes en la medición de la calidad de la leche. Emplear el análisis, síntesis y re-dacción de información. Mostrar la capacidad para el trabajo grupal. Mostrar actitud para el trabajo ordenado y compartir responsabilidades en el laboratorio.

Tiempo :

Teoría: 6 horas

Práctica: 6 horas

2 Colecta, recepción y tratamientos de higienización de la leche.

Objetivos

- Determinar las condiciones apropiadas de conservación en granja y planta, colecta e higienización de la leche cruda para mantener su calidad.

Contenido

Sistema de conocimientos	Método	Sistema de habilidades
Métodos de conservación en granja. Métodos de colecta.	Conferencias: se exponen y analizan los métodos que se emplean en la conservación de la leche en la granja. Y se complementa con la consulta de libros.	Aplicar los principios físicoquímicos y microbiológicos de la leche en su conservación e higienización. Emplear la lectura en el idioma inglés y de análisis y síntesis de información.

Clarificación . Pasteurización.	Conferencias: se describen los fundamentos teóricos en que se basan la clarificación, pasteurización y la esterilización de la leche.	Emplear el análisis, síntesis y redacción de información.
Tratamiento UHT	Se describen los equipos que se emplean en la industria. En la parte práctica: se realizan los procesos involucrados mediante el uso de materiales y equipos.	Desarrollar la capacidad para la interacción en el trabajo grupal. Mostrar disciplina para el trabajo ordenado y compartir responsabilidades en el taller piloto
Tiempo : Teoría: 10 horas Práctica: 12 horas		

3 Tecnología de la grasa butírica y de leches fermentadas.

Objetivo

- Analizar las propiedades funcionales de la grasa butírica con base en sus características microestructurales y de composición química y los principios de la fermentación en la leche para aplicarlos en su procesamiento.

Contenido

Sistema de conocimientos	Método	Sistema de habilidades
Característica microestructural del glóbulo de grasa. Modelo de King.	A través de conferencias, lecturas y material audiovisuales, se describe la estructura del glóbulo de grasa y el concepto de emulsión de la leche.	Manipular equipo de procesos en la elaboración de cremas y mantequilla.
Características de la membrana del glóbulo de grasa.		
Características del núcleo del glóbulo de grasa.		
Descremado. Ley de Stokes.	En la parte práctica se llevan a cabo los procesos de elaboración de cremas y mantequilla.	Emplear el análisis, síntesis y redacción de información.
Tecnología de cremas y mantequillas.		
Calidad de la leche para fermentación.	A través de lecturas, exposiciones y prácticas los alumnos participan en la elaboración de leches fermentadas.	Aplicar y controlar el proceso de fermentación en la elaboración de leches fermentadas.
Preparación del sustrato		
Control en el proceso de fermentación.		
Acondicionamiento del producto		
Tiempo : Teoría: 12 horas Práctica: 12 horas		

4 Tecnología de las lactoproteínas

Objetivo

- Analizar las propiedades funcionales y las características de los quesos genuinos para aplicarlas en el proceso de elaboración

Contenido

Sistema de conocimientos	Método	Sistema de habilidades
Diferencias entre cuajado enzimático e isoeléctrico.		
Clasificación de los quesos genuinos.		
Quesos frescos.		
Quesos madurados. Principales protocolos de elaboración de quesos genuinos.	A través de la conferencia y la mayéutica se analiza las principales operaciones aplicadas en la elaboración de los quesos genuinos.	Elaborar diferentes tipos de quesos genuinos.
Factores de calidad	La parte práctica consiste en la elaboración de diferentes tipos de quesos en el taller piloto.	Aplicar y controlar el proceso de elaboración de los quesos. Emplear el análisis, síntesis y redacción de información.

Tiempo :
Teoría: 10 horas
Práctica: 4 horas

EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

Se realizarán dos exámenes parciales, se evaluarán los reportes de prácticas, se evaluará la participación en conferencias y la participación en clases. La acreditación del curso se realizará después de obtener un cumplimiento del 80% del total de las siguientes actividades ponderadas:

Examen (Parte de Unidad I)	25%
Examen (Parte de Unidad I)	25%
Reporte ejecutivos de 5 prácticas	25%
Participación individual	25%

BIBLIOGRAFÍA

- Britz, T. J., & Robinson, R. K. (Eds.). (2008). *Advanced dairy science and technology* (No. Sirsi) i9781405136181). Oxford: Blackwell.
- Fox, P. F.; Guinee, T.; Cogan T.; y McSweeney P. L. (2000). *Fundamental of Cheese Science*. First Edition. Ed. Aspen Publisher Inc. Mary Lands. USA.
- Fox, P. F.; Uniacke-Lowe, T.; McSweeney, P. L. H. and O'Mahony, J. A. (2015). *Dairy Chemistry and Biochemistry*. Second Edition. Ed. Springer Science. N. Y.
- Pomeranz, Y. (2012). *Functional properties of food components*. Academic Press. San Diego, Ca. U.S.A.
- Robinson, R. K. (2012). *Modern Dairy Technology: Volume 2 Advances in Milk Products*. Springer Science & Business Media.
- Villegas de G., A. 2004. *Tecnología Quesera*. Ed. Trillas. México, D. F. 398 pp.
- Wong, N. P. (2012). *Fundamentals of dairy chemistry*. Springer Science & Business Media. Walstra, P., Walstra, P., Wouters, J. T., & Geurts, T. J. (2005). *Dairy science and technology*. CRC press.

CTA-514 Tecnología de productos lácteos II

Carácter: Electiva

Tipo del curso: Teórico - Práctico

Prerrequisitos: Química y microbiología de la leche

Nombre del profesor: Consuelo Lobato Calleros

Semestre: III (Otoño)

Horas teoría /semana: 3.0

Horas práctica/semana: 2.0

Horas totales del curso: 80

Créditos: 4

Introducción

Esta asignatura se puede elegir en el tercer semestre del programa de maestría. La asignatura se relaciona verticalmente hacia atrás con Química y Microbiología de la Leche y con Tecnología de Procesos en Lácteos y hacia delante con Tecnología de Procesos en Lácteos.

Objetivos

Explicar las propiedades funcionales de la grasa láctea y de las lactoproteínas y/o sus fracciones, con base en sus características microestructurales, de composición química e interacción con otros componentes de los alimentos para aplicarlas en las nuevas tecnologías de la industria láctea.

Relacionar la denominación de productos lácteos con su composición química y proceso de elaboración para evaluar su calidad.

Formular y elaborar quesos de imitación para lograr una composición y características nutricias particulares.

Seleccionar los ingredientes lácteos y el proceso para elaborar productos lácteos, tanto tradicionales, como de nueva generación.

Reconocer la responsabilidad, la creatividad, la disciplina y el trabajo en equipo como fundamentales para propiciar el desarrollo exitoso de nuevas tecnologías a aplicar en la industria Láctea.

Medios de enseñanza

Los medios empleados en el proceso de enseñanza aprendizaje serán: libros, artículos científicos, revistas de divulgación científica dirigidas al sector empresarial, manual de prácticas, presentaciones en computadora.

Presentación

Esta asignatura trata sobre la composición química, microestructura, sistemas de dispersión y propiedades funcionales de productos e ingredientes lácteos de gran difusión comercial e innovadores. En la primera unidad se analizan las denominaciones, especificaciones fisicoquímicas y métodos de prueba de leche, fórmula láctea y producto lácteo combinado, así como sus implicaciones nutricias. En las unidades II y III se estudia la composición, características estructurales y métodos de separación y fraccionamiento de la grasa láctea y las lactoproteínas. Además, se analizan las propiedades funcionales que exhiben estos ingredientes lácteos y/o sus fracciones en sistemas alimenticios dispersos, y su utilidad en el desarrollo de nuevos productos con características nutricias y funcionales determinadas. Finalmente, se analizan las diferencias entre quesos genuinos y quesos de imitación, respecto a sus componentes, proceso de elaboración, costos de producción y factores de calidad. Esta materia es de tipo teórico-práctico, por lo que es requisito que los estudiantes desarrollen prácticas establecidas, así como un proyecto de investigación en un laboratorio de tecnología de alimentos. En relación con el proyecto de investigación, los estudiantes serán evaluados en aspectos tales como capacidad para trabajar en equipo, responsabilidad, creatividad y aplicación de los conocimientos adquiridos en la formulación y establecimiento del proceso de elaboración de un producto lácteo que muestre ciertas características nutricias y funcionales.

Contenido temático

Unidad 1

Tipos de leches, composición y procesos primario y secundario.

Unidad 2

Funcionalidad de la grasa láctea.

Unidad 3

Funcionalidad de lactoproteínas.

Unidad 4

Quesos de imitación.

1 Tipos de leches, composición y procesos primario y secundario.

Objetivo

- Caracterizar los tipos de leches de acuerdo a su composición química y los procesos primario y secundario a que fueron sometidas para aplicarlas en las nuevas tecnologías de la industria láctea.

Contenido

Sistema de conocimientos	Método	Sistema de habilidades
Conceptos básicos sobre los requisitos básicos de calidad de los alimentos.	Lectura de normas oficiales. Discusión grupal.	Desarrollar la capacidad de búsqueda de información sobre el tema y de participación en el análisis de información.
Denominaciones, especificaciones fisicoquímicas, información comercial y métodos de prueba de leche, fórmula láctea y producto lácteo combinado.	Conferencia por parte de expertos en la materia. Discusión sobre la NORMA Oficial Mexicana NOM-155-SCFI-2003. Lectura de boletines de Leche emitidos por SAGARPA y discusión sobre los volúmenes de producción nacional e importación de leche e ingredientes lácteos.	
Materias primas utilizadas en la formulación de los distintos tipos de leches. Métodos de preparación.	Exposición por parte de los estudiantes sobre las materias primas de origen lácteo y de origen no lácteo utilizadas para la formulación de distintos tipos de leches. Discusión grupal sobre las ventajas y desventajas nutricias y de salud, de las materias primas usadas en la obtención de distintos tipos de leches.	Caracterizar los distintos tipos de leches de acuerdo a su composición y procesos primarios y secundarios, de manera científica, crítica y humanista (aporte nutricional de los tipos de leche a la población). Sustentar la aportación de distintos tipos de leches comerciales al consumidor, en referencia a su valor nutricional, costo y efectos en la salud.
Adulteración de leche y productos lácteos	Lectura y discusión sobre el artículo 246 del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Control Sanitario de Actividades, Establecimientos, Productos y Servicios (RCSAEPy S). El profesor proporciona: definición de adulteración, lista de los adulterantes más comunes en productos lácteos, fases del proceso en las que los adulterantes pueden ser adicionados y métodos de prueba que se	Formular y preparar leches de acuerdo con características de composición preestablecidas. Desarrollo de capacidades para el trabajo grupal. Mostrar capacidad de análisis de información y de aplicación del método de prueba contenido en la norma oficial NOM-155-SCFI-2003, al determinar la relación caseína/proteína láctea total presente en algunos productos lácteos.

aplican para detectar su presencia. Discusión sobre la eficiencia y sensibilidad de los métodos de prueba usados para la detección de adulterantes. Realización de la práctica de laboratorio "Identificación de productos lácteos con base en su formulación y contenidos de caseína y proteína láctea total". En esta práctica los estudiantes prepararán distintos tipos de leches a partir de diversas materias primas, posteriormente determinarán la relación caseína/proteína láctea total presente en los mismos y finalmente indicarán, con base en su composición química, la denominación que les corresponde.

Tiempo :

Teoría: 12 horas

Práctica: 6 horas

2 Funcionalidad de la grasa láctea

Objetivos

- Evaluar las estructuras, biosíntesis, propiedades físicas y químicas de los carbohidratos (lactosa) de la leche.
- Juzgar los métodos de determinación química de la lactosa.

Contenido

Sistema de conocimientos

Composición química de la grasa láctea

Método

Se presentan los componentes de la grasa láctea, considerando su clasificación en lípidos simples, lípidos complejos y otros lípidos. Se expone la composición en ácidos grasos de la grasa láctea y se resalta sus particularidades en relación con otras grasas. Se hacen lecturas sobre artículos que mencionan el efecto hipercolesterolémico de la grasa láctea como resultado de su composición en ácidos grasos y colesterol.

Sistema de habilidades

Emplear la lectura en el idioma inglés y de análisis y síntesis de información.

Características de dispersión de los glóbulos grasos

Se define el concepto de emulsión, se listan sus componentes y se explica su función. Se identifica el sistema de emulsión como aquel que contiene los glóbulos de grasa láctea. Se compara el tamaño y el sistema de dispersión de los glóbulos de grasa butírica con los correspondientes a otros componentes de la leche (micelas de caseína, proteínas de lactosuero, lactosa, minerales). Se señalan los mecanismos de desestabilización de las emulsiones. Se efectúa una práctica de laboratorio "Preparación de emulsiones aceite-en-agua y caracterización de su tamaño de partícula".

Formular y proponer emulsiones aceite en agua estables.

Resolver problemas sobre desestabilización o separación de la grasa láctea en sistemas alimenticios dispersos.

Formación y microestructura del glóbulo de grasa láctea y de su membrana

Se describe brevemente el desarrollo de la biosíntesis de los lípidos de la grasa láctea y la formación de su membrana en la glándula mamaria. Se listan las propiedades de la membrana de los glóbulos de grasa butírica, destacando su papel en la estabilización de la emulsión láctea.

Determinar la combinación de distintas grasas, tal que presente rango de fusión similar al de la grasa láctea. Desarrollo de disciplina para el trabajo en equipo.

Se muestra el modelo estructural actualmente aceptado para los glóbulos de grasa láctea, así como los factores que alteran su composición y estructura; en este último caso se señala su aplicación benéfica en la elaboración de diversos productos alimenticios. Se trata, en particular, el efecto de la homogenización sobre la composición de la membrana de los glóbulos de grasa láctea y sus repercusiones tecnológicas.

Fundido y cristalización de la grasa láctea. Polimorfismo	Se define el concepto de rango de fusión para la grasa láctea y para otras grasas y aceites (mezcla de diversos componentes), en contraposición con el de fusión, para el caso de compuestos puros. Se describe el efecto de la composición, interacción y empaquetamiento de los componentes de la grasa sobre su proceso de transición de estado sólido a estado líquido; así como los procesos desarrollados para su modificación. Los estudiantes realizan la práctica "Puntos de fusión de mezclas grasas". Se explica el proceso de cristalización de las grasas y se exponen las características de las diversas estructuras cristalinas que pueden originarse (polimorfismo), así como los factores que determinan su formación; todo ello haciendo referencia particular a la grasa láctea, comparando además sus características con las de otras grasas. Se trata la relevancia de la aplicación del polimorfismo de las grasas en la manufactura de productos alimenticios.	Emplear la lectura en el idioma inglés, de análisis y de síntesis de información y de exposición de conocimientos adquiridos.
Propiedades funcionales de la grasa láctea	Se explica lo que es una propiedad funcional y se exponen las propiedades funcionales que imparte la grasa láctea a sistemas alimenticios dispersos. Los estudiantes investigan y exponen las propiedades mecánicas, de sabor y olor que la grasa láctea aporta a diversos sistemas alimenticios. Los estudiantes realizan la práctica "Determinación de las propiedades mecánicas de grasas"	Determinar el comportamiento mecánico de grasas, a través de la medición de algunos de sus parámetros reológicos.
Fraccionamiento de la grasa láctea	Se justifica la utilidad del proceso de fraccionamiento de la grasa láctea para expandir sus aplicaciones en la industria alimentaria, debido a la obtención de componentes con propiedades fisicoquímicas diversas. Se explica el método de fundido-cristalización, usado comúnmente para el fraccionamiento de la grasa láctea	Seleccionar las fracciones de la grasa láctea a incorporar en la formulación de productos alimenticios diversos.

Tiempo :
Teoría: 13 horas
Práctica: 6 horas

3 Funcionalidad de lactoproteínas

Objetivo

- Analizar las propiedades funcionales de las lactoproteínas con base en sus características microestructurales y de composición química para seleccionarlas en la elaboración de productos lácteos.

Contenido

Sistema de conocimientos	Método	Sistema de habilidades
Generalidades sobre las características de dispersión de las lactoproteínas (caseínas, seroproteínas)	Se exponen las características de los sistemas de dispersión de las caseínas y las seroproteínas de la leche.	Identificar los sistemas de dispersión de las caseínas y las seroproteínas y sus implicaciones tecnológicas.
Fracciones de caseína, arreglo estructural micelar	Se listan las fracciones de caseína, su relación en masa y características de composición que las distinguen. Se presentan características físicas de las micelas de caseína, tales como diámetro, densidad, superficie, volumen, etc. Se expone con una conferencia la composición química y microestructura de las micelas de caseína, así como la funcionalidad de la k-caseína en su estabilidad. Se compara el valor nutricional de las caseínas con aquel de otras proteínas. Se realiza lectura de artículos y libros referentes al tema.	Justificar la estabilidad natural y los mecanismos inducidos de desestabilización de las micelas de caseína, en función de disminuciones en el pH del lactosuero y de la composición de la k-caseína. Desarrollo de capacidades de lectura en el idioma inglés y de análisis y síntesis de información.
Seroproteínas	Se listan las seroproteínas de la leche y se exponen las características que las distinguen de las caseínas. Se exponen los efectos de la desnaturalización térmica de las seroproteínas sobre su agregación e insolubilización. Se compara el valor nutricional de las seroproteínas con aquel de las caseínas y los de otras proteínas. Los estudiantes realizan la práctica "Observación microestructural de queso Tipo Panela".	Fundamentar la aplicación de distintos procesos para el logro de la desestabilización y agregación de las caseínas o seroproteínas, dependiendo del producto alimenticio a elaborar. Reconocer a la caseína como el elemento estructural fundamental de la gran mayoría de los derivados lácteos. Mostrar actitudes referentes a responsabilidad y cooperación para el trabajo de laboratorio.
Propiedades funcionales de las lactoproteínas	Se presentan a través de una conferencia las propiedades funcionales que exhiben las lactoproteínas en una amplia gama de alimentos, así como los factores intrínsecos, ambientales y de proceso que influyen sobre tales propiedades. Se analizan los mecanismos involucrados en la funcionalidad de las lactoproteínas. Se realiza discusión grupal sobre la relevancia de las propiedades funcionales de las lactoproteínas contenidas de un alimento sobre su calidad y aceptación por el consumidor. Los estudiantes elaboran y exponen seminarios sobre la funcionalidad de las lactoproteínas y su aplicación en la industria alimenticia.	Desarrollar la capacidad de búsqueda, análisis y exposición de información sobre el tema. Justificar la presencia de lactoproteínas en sistemas alimenticios dispersos, con base en las propiedades funcionales esperadas en el alimento.

<p>Productos proteínicos obtenidos a partir de la leche</p>	<p>Se expone a través de una conferencia la denominación, propiedades fisicoquímicas y el proceso de obtención de los diferentes tipos de productos proteínicos disponibles en el mercado nacional y/o internacional. Se realiza discusión grupal sobre las características que distinguen a los productos proteínicos obtenidos a partir de la leche. Los estudiantes realizan la práctica "Propiedades funcionales de seroproteínas: uso como sustitutos de grasa".</p>	<p>Contrastar las propiedades funcionales de productos lactoproteínicos de acuerdo a su composición y proceso de obtención. Generar, difundir y adaptar tecnología agroalimentaria que permita mejorar la eficiencia y la calidad de los productos obtenidos en empresas agroalimentarias.</p>
---	---	--

Tiempo :
 Teoría: 13 horas
 Práctica: 6 horas

4 Quesos de imitación

Objetivos

- Formular y elaborar quesos de imitación para lograr características de composición y nutricias específicas.

Contenido

Sistema de conocimientos	Método	Sistema de habilidades
<p>Definición y clasificación de los quesos de imitación.</p>	<p>Discusión grupal sobre los factores que han promovido el desarrollo y la fabricación de quesos de imitación. Se expone la clasificación de los quesos de imitación, de acuerdo a las materias primas y el proceso utilizado para su elaboración.</p>	<p>Identificar los tipos de quesos de imitación con base en el origen de sus componentes y el proceso usado para su elaboración.</p>
<p>Ventajas y desventajas de los quesos de imitación en comparación con los quesos naturales</p>	<p>Análisis y discusión grupal de la información sobre las ventajas y desventajas que se tienen en la formulación, la producción, la venta y el consumo de quesos de imitación. Se listan las fuentes de proteína y grasa, así como otros ingredientes, tales como agentes acidulantes, agentes saborizantes y colorantes, etc., usados comúnmente para la formulación y elaboración de quesos de imitación. Se realiza discusión sobre la funcionalidad de los distintos ingredientes de los quesos de imitación.</p>	<p>Desarrollo de capacidades de lectura en el idioma inglés y de análisis y síntesis de información.</p> <p>Desarrollo de capacidades para criticar las características de quesos de imitación que se encuentran disponibles en el mercado nacional.</p>
<p>Materias primas usadas para la formulación de quesos de imitación</p>	<p>A través de una conferencia y la mayéutica se analizan las siguientes características de Textura:</p> <p>Propiedades fundentes Aroma (sabor, olor) Color Calidad sanitaria.</p>	<p>Contrastar las propiedades funcionales de los ingredientes usados para la producción de quesos de imitación. Seleccionar los componentes de quesos de imitación, de acuerdo a características funcionales que se deseen obtener en el producto.</p> <p>Contrastar los factores de calidad de quesos de imitación disponibles</p>

en el mercado.

Factores de calidad de quesos de imitación.

Valor nutricional. Los estudiantes realizan la práctica "Elaboración de un análogo de queso".

Desarrollo de capacidades para generar, difundir y adaptar tecnología agroalimentaria para la obtención de alimentos novedosos que muestren factores de calidad adecuados a las expectativas del consumidor.

Tiempo :

Práctica: 8 horas

PROYECTO SEMESTRAL

En la semana 12 después del inicio de clases, los estudiantes propondrán un proyecto de investigación a desarrollar durante las últimas 4 semanas de clases. Los temas de los proyectos deberán estar relacionados con los conocimientos que los estudiantes adquirirán durante el curso. El desarrollo del proyecto se realizará en etapas: a) propuesta del nombre del proyecto y objetivo (s) a alcanzar; b) propuesta de los materiales y métodos a aplicar en el proyecto; c) realización del trabajo experimental y d) elaboración y presentación del informe final. Mediante el desarrollo de proyectos de investigación por los estudiantes se desea que éstos últimos detecten necesidades en el área de investigación afín a los temas del curso, estructuren un proyecto de investigación, practiquen técnicas experimentales y valoren la aportación de conocimientos que se derivan de la investigación.

Los criterios de evaluación del proyecto serán: originalidad e innovación del proyecto (10%); presentación en forma y fecha de los informes correspondientes a las distintas etapas de desarrollo (20 %); asistencia, orden, disciplina y trabajo en equipo en el laboratorio durante la realización de la parte experimental del proyecto (20 %) e informe final (50 %)

Tiempo:

8 horas

EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

Se realizarán dos exámenes parciales, se evaluarán la asistencia y los reportes de prácticas, se evaluará la elaboración y presentación de seminarios y el proyecto semestral. La acreditación del curso se realizará después de obtener un cumplimiento del 80 % del total de las siguientes actividades ponderadas.

Exámenes	40%
Seminarios	20%
Proyecto semestral	20%
Reportes de práctica	20%

BIBLIOGRAFÍA

- Aguilera, J., Stanley, D. (1999). *Microstructural Principles of Food Processing and Engineering*. 2da ed. Aspen Publishers, Inc., MA, EUA.
- Bourne, M. (2002). *Food Texture and Viscosity. Concept and Measurements*. Academic Press, Inc., CA, EUA.
- Carter, R.E. (1990). *Rheology of Food, Pharmaceutical and Biological Materials with General Rheology*. Elsevier Science Publishing Co., Inc., NY, EUA.
- Dickinson, E. (2001). *Food Colloids: Fundamentals of formulation*. Royal Society of Chemistry, Cornwall, U.K.
- Farnworth, E. R. T. (Ed.). (2008). *Handbook of fermented functional foods*. CRC press.
- Friberg, S.E., Larsson, K. (1997). *Food Emulsions*. 3ra ed. Marcel Dekker, Inc. NY, EUA.
- Girón-Calle, J. (2005). *Proteínas alimentarias y coloides de interés industrial (JIPAC 2003)*. Universidad de Sevilla.
- Moran, D.P.J., Rajah, K.K. (1994). *Fats in food products*. Chapman & Hall, NY, EUA.
- NORMA Oficial Mexicana NOM-155-SCFI-2012, Leche-Denominaciones, especificaciones fisicoquímicas, información comercial y métodos de prueba.
- Phillips, G. O., & Williams, P. A. (Eds.). (2009). *Handbook of hydrocolloids*. Elsevier., FL, EUA.
- Phillips, L. G. (2013). *Structure-function properties of food proteins*. Academic Press., CA, EUA.
- Pomeranz, Y. (2012). *Functional properties of food components*. Academic Press. San Diego, Ca. U.S.A.
- Valencia, J.U.S., Barón, F.N.L. (2013). *Sustituyente de sólidos no grasos lácteos en una mezcla de helado duro: El helado es fuente de grasas, carbohidratos, proteínas y minerales; catalogado como uno de los alimentos más completos*. Editorial Académica Española.

CTA-515 Tecnología de procesos en lácteos

Carácter: Electiva

Tipo del curso: Teórico - Práctico

Prerrequisitos: Tecnología de productos lácteos I

Nombre del profesor: Teodoro Espinosa Solares

Semestre: III (Otoño)

Horas teoría /semana: 3.0

Horas práctica/semana: 2.0

Horas totales del curso: 80

Créditos: 4

Introducción

Esta materia se puede elegir en el tercer semestre del programa de maestría. El curso da continuidad a las asignaturas de Tecnología de Productos Lácteos I y II; de manera horizontal esta materia se relaciona con la asignatura de Estrategias de abasto y comercialización.

Objetivos

Analizar las características de los equipos y procesos que se presentan en la industria láctea para aplicarlas en las diferentes escalas de producción.

Desarrollar la habilidad para diseñar procesos y seleccionar equipo para aplicarla a la industria láctea.

Modificar la conducta de los estudiantes de modo que les permita elaborar propuestas tecnológicas, a través de las invariantes que se presentan en las tecnologías de equipo y proceso de la industria láctea.

Medios de enseñanza

Los medios empleados en el proceso de enseñanza aprendizaje serán: libros, revistas, videos, computadora, y software para PC, cañón, acetatos y diapositivas. Se emplearán las instalaciones de la Unidad Tecnológica Lechera de la UACH, y sala de cómputo del posgrado en Ciencia y Tecnología Agroalimentaria. Una parte importante radica en la interacción con el sector productivo a través de un viaje de estudios que permitirá la retroalimentación de los conocimientos adquiridos en clase. En la fase concluyente del curso, el maestrante presentará una propuesta de una tecnología de un proceso lácteo.

Presentación

Para el estudio y análisis de la tecnología desde el punto de vista de su composición, es posible separarla en tecnología de producto, tecnología de equipo, tecnología de proceso y tecnología de operación. Esta materia es de carácter teórico-práctico y en ella se resalta el análisis de las invariantes de los equipos y procesos que se presentan en las empresas de los productos lácteos, es decir, se aborda el estudio de las tecnologías de equipo y de proceso de la industria láctea, con la finalidad de brindar un panorama amplio de la tecnología de dicha industria.

Esta materia es de tipo teórico y práctico. La modalidad de la asignatura es la de un curso, la parte práctica requiere que el maestrante desarrolle habilidades de análisis y síntesis.

Contenido temático

Unidad 1

La tecnología y los procesos en la industria láctea.

Unidad 2

Equipos utilizados en la industria láctea.

Unidad 3

Diseño de procesos y selección de equipo.

1 La tecnología y los procesos en la industria láctea

Objetivos

- Explicar las diferencias tecnológicas que se presentan en las diferentes escalas de producción de la industria láctea para aplicarlas en situaciones específicos.
- Examinar las invariantes de los procesos que se presentan en la industria láctea para aplicarlos en diferentes situaciones.

Contenido

Sistema de conocimientos	Método	Sistema de habilidades
Conceptos relacionados con la tecnología.	Se relatan los diferentes conceptos de la tecnología a través de una conferencia y con apoyo de lecturas de artículos selectos que se exponen en una	Desarrollar la capacidad de lectura y de participación en el análisis y síntesis de información.

discusión grupal.

Las interacciones entre la tecnología.	Con una discusión grupal se analiza y ejemplifica el uso de las diferentes clasificaciones tecnológicas.	Emplear el análisis de información escrita, para la participación en discusiones grupales que deriven en la síntesis de conceptos y para la presentación escrita de reportes.
Escalas de producción en la industria láctea.	Se realiza una práctica para analizar las diferencias tecnológicas presentes en la industria láctea.	
Las tecnologías de proceso y de equipo en la industria láctea.	Con una conferencia complementada con una discusión grupal, se ejemplifican los conceptos de la tecnología de proceso y de equipo en la industria láctea.	
Las invariantes en los procesos lácteos: <ul style="list-style-type: none">• Acondicionamiento y estandarización de leche• Tratamientos térmicos• Homogeneización• Concentración• Manejo y transporte de leche y derivados lácteos• Envasado de producto.	Se encarga a los estudiantes la re-visión de libros, manuales, reportes técnicos y artículos científicos seleccionados donde se discuten las diferentes invariantes de los procesos lácteos. A través de dos prácticas en la Unidad tecnológica lechera se evalúan los procesos que se llevan a cabo en ella.	Desarrollar la capacidad de análisis y síntesis.

Práctica

- Caracterización tecnológica de una empresa de lácteos.
- Evaluación de las invariantes que se presentan en las industrias lácteas de acuerdo a su escala de producción.
- Evaluación de los procesos de acondicionamiento, estandarización, manejo y transporte de leche y derivados.
- Evaluación de los tratamientos térmicos y la homogeneización.

Tiempo :

Teoría: 12 horas
Práctica: 8 horas

2 Equipos utilizados en la industria láctea

Objetivo

- Comparar las características de las diferentes opciones de equipo para identificar los diferentes procesos de la industria láctea.

Contenido

Sistema de conocimientos	Método	Sistema de habilidades
Clasificación de los equipos presentes en la industria láctea.	El profesor realiza una exposición, mediante diapositivas, acetatos y materiales electrónicos de la temática.	Emplear el análisis y síntesis.
Equipos para la transferencia de calor.	El estudiante participa en la discusión grupal aportando elementos que permitan la clasificación de los equipos presentes en la industria láctea.	
Equipos para el manejo de fluidos.	Se hace una visita a una empresa láctea para familiarizar al estudiante con los equipos que se tienen en la industria.	Valorar las nuevas tecnologías, destacando las ventajas y desventajas que se tienen en las diferentes opciones de equipos para la industria láctea.
Equipos para el mezclado y la separación de materiales.	Se asigna una tarea de investigación a los estudiantes basada en catálogos de equipos disponibles en el país para los procesos lácteos	

Práctica

- Descripción de los equipos de una empresa láctea.
- Elaboración de expediente con catálogos de equipos para la transferencia de calor.
- Elaboración de expediente con catálogos de equipos para el manejo de fluidos.
- Elaboración de expediente con catálogos de equipos para el mezclado y la separación de materiales.

Tiempo :

Teoría: 12 horas

Práctica: 8 horas

3 Diseño de procesos y selección de equipo

Objetivo

- Diseñar procesos y seleccionar equipos apropiados para la escala de producción objetivo de una empresa láctea.

Contenido

Sistema de conocimientos	Método	Sistema de habilidades
Lineamientos generales para el diseño de los procesos.	El profesor describe y ejemplifica un método para el diseño de procesos.	
Criterios para la selección de equipos y reglas Heurísticas empleadas en el diseño de pro-ceso.	Se asigna una tarea de investigación basada en material bibliográfico se-leccionado bajo una guía prees-tablecida. Los estudiantes exponen los resul-tados, presentan un reporte de la investigación hecha y se discuten las conclusiones en una dinámica de mesa redonda.	Valorar los elementos de las tecno-logías de proceso y operación para la solución de necesidades de di-seño de las empresas lácteas. Discutir resultados y elaborar infor-mes escritos.
Diseño de un proceso.	Se asigna un trabajo de investigación a los estudiantes, para diseñar un proceso aplicable a una unidad de producción láctea de escala pe-queña. Se realizan prácticas que involucran los balances de materia y energía y la elaboración de diagramas de flujo. El profesor revisa y discute con los estudiantes los avances del trabajo en las etapas siguientes: <ul style="list-style-type: none"> • Definición del producto • Diagrama de bloques del proceso • Determinación de la escala de producción • Balance de materia y energía del proceso propuesto • Definición de las necesidades de equipo • Diagrama de flujo • Propuesta ejecutiva con memoria de cálculo 	Emplear el análisis y síntesis de información y presentación de materiales ingenieriles. Ejecutar actividades en condiciones de un ambiente laboral. Propiciar la adopción de nuevas tecnologías que permitan mejorar la eficiencia y competitividad de las unidades de producción de lácteos.
	Se realiza una visita complementaria a una empresa láctea para que el estudiante realice un diagrama de flujo de en una empresa láctea.	

Práctica

Las prácticas a realizar son:

- Descripción de los equipos presentes en una empresa láctea.
- Cálculos empleados en los balances de materia.
- Cálculos empleados en los balances de energía.
- Elaboración de diagramas de flujo una empresa láctea.
- Elaboración de diagrama de flujo del proceso propuesto.

Tiempo :

Teoría: 22 horas

Práctica: 8 horas

EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

Para acreditar el curso se requiere cumplir con el 85% de la asistencia a las clases, así como tener calificación aprobatoria en todos los conceptos considerados en la evaluación. En este curso se realizarán dos exámenes parciales, se evaluarán los reportes de las prácticas, así como la participación en conferencias y clases. Las ponderaciones para cada una de las actividades, en la calificación final será la siguiente

Examen (Unidad I)	15 %
Examen (Unidad II)	15 %
Reportes de prácticas	20 %
Proyecto final	50 %

BIBLIOGRAFÍA

- Alfa Laval/Tetra Pack. (1995). Dairy Processing Handbook, Tetra Pak Processing Systems, S- 221 86, Lund, Sweden.
- Branan, C. (2002). Rules of Thumb for Chemical Engineers: A Manual of Quick, Accurate Solutions to Everyday Process Engineering Problems, 3rd ed., Gulf Professional Pub., Amsterdam.
- Hui, Y. H. (2006). Dairy Science and Technology Handbook: Principles and Properties. Wiley. 404 p.
- Heldman, D. R. (Ed.). (2012). Food process engineering. Avi Publishing Company, Inc. Westport, Connecticut.
- Ibarz, A., Ribas, A.I. (2005). Operaciones unitarias en la ingeniería de alimentos. Mundi Prensa
- Kessler, H. G. (2002). Food and bio process engineering. Dairy Technology, Verlag A. Kessler, Tyskland.
- Hui, Y. H. (2006). Handbook of food science, technology, and engineering (Vol. 149). CRC press.
- Saravacos, G. D., & Kostaropoulos, A. E. (2002). Handbook of food processing equipment. Kluwer Academic/Plenum.
- Martínez, A.G. (2010). Preelaboración y conservación de alimentos. Ediciones Akal.
- Perry, Robert H., Don W. Green (Editor), James O. Maloney (Editor). 1999. Perry's Chemical Engineers' Platinum Edition. McGraw-Hill Professional Publishing; ISBN: 0071355405.

- Sinnott RK. (2005). Chemical Engineering. 4th Edition. Chemical Engineering Volume 6 (Coulson & Richardson's Chemical Engineering). Butterworth-Heinemann. Elsevier.
- Smit, G. (Editor). (2003). Dairy processing. Improving quality. CRC press LLC. Boca Raton, FL, USA.
- Tamime, A. Y., & Robinson, R. K. (2007). Yoghurt: science and technology. Elsevier. 791 p.
- Walas, S.M. (1988). Chemical process equipment. Selection and design. Butterworths 747 p.
- Walstra, P., Walstra, P., Wouters, J. T., & Geurts, T. J. (2005). Dairy science and technology. CRC press.
- Revistas especializadas.

CTA-516 Sistemas de producción hortofrutícola

Carácter: Electiva

Tipo del curso: Teórico - Práctico

Prerrequisitos: Fisiología Vegetal Agroecología

Nombre del profesor: Eduardo Campos Rojas

Semestre: I (Otoño)

Horas teoría /semana: 2.0

Horas práctica/semana: 2.0

Horas totales del curso: 64

Créditos: 3

Introducción

Esta asignatura se puede elegir a partir del I semestre de la maestría. La asignatura atrás se relaciona con cursos de Botánica, Fisiología, Nutrición, Propagación, Fenología y hacia delante con Tecnología Poscosecha de Productos Hortofrutícolas y de Ingeniería Postcosecha de productos Hortofrutícolas.

Esta asignatura es de tipo teórico-práctico y permitirá alcanzar al estudiante dominio de aprendizaje psicomotriz, cognoscitivos y afectivos relacionados con los sistemas de producción hortofrutícola. Pertenece a las ciencias aplicadas, la modalidad de la asignatura es la de un curso, que para su impartición requiere de un salón y de prácticas en campo.

Objetivos

Identificar los requerimientos bióticos y abióticos, factores e interacciones que en conjunto con técnicas apropiadas participan para aplicarlas en el proceso productivo de las frutas y hortalizas en diferentes sistemas de producción hortofrutícola.

Proponer programas de manejo de cultivos para manejar las plantaciones con sustentabilidad, equidad, calidad y competitividad.

Desarrollar las capacidades científica, crítica y analítica de los estudiantes en armonía con el respeto de valores y ética profesional en su desempeño para favorecer la participación dentro de la sociedad civil.

Medios de enseñanza

Los medios empleados en el proceso de enseñanza aprendizaje serán: libros, revistas, manuales de prácticas, prácticas de campo, acetatos, diapositivas, videos, computadora y cañón.

Presentación

Este curso es básico para las materias en tecnología poscosecha de productos hortofrutícolas y aportará bases científicas y técnicas para la producción de productos hortofrutícolas de importancia económica, con énfasis en el conocimiento de las estructuras vegetativas y reproductivas de las plantas, propagación, anatomía, morfología, fisiología, nutrición, sanidad y factores bióticos y abióticos que intervienen en los diferentes sistemas de producción, que capaciten al estudiante para planear, dirigir, ejecutar y ser el líder en el desarrollo de sistemas de producción hortofrutícola.

Contenido temático

Unidad 1

Importancia socioeconómica, nutricional y agroindustrial de la producción hortofrutícola en México y a nivel mundial.

Unidad 2

Anatomía, morfología y fisiología de las plantas hortofrutícolas.

Unidad 3

Factores bióticos y abióticos de los sistemas de producción hortofrutícola.

Unidad 4

Planeación y manejo de los sistemas de producción hortofrutícola.

1 Importancia socioeconómica, nutricional y agroindustrial de la producción hortofrutícola en México y a nivel mundial

Objetivo

- Analizar la importancia socioeconómica de la producción hortofrutícola para identificar los nichos de mercado y la oportunidad de negocios.

Contenido

Sistema de conocimientos	Método	Sistema de habilidades
Zonas productoras en México y en el mundo.	A través de una exposición y la mayéutica se llevan a cabo dos prácticas:	Comparar la producción hortofrutícola nacional con la internacional.
Clasificación de frutas y hortalizas.	<ul style="list-style-type: none"> Evaluación de características fenotípicas de las especies de hortalizas y frutas. 	Identificar los nichos de mercado y oportunidad de negocios horto-frutícolas.
Aspectos nutricionales y agroindustriales de la hortofrutícola.	<ul style="list-style-type: none"> Identificación de especies de hortalizas y frutos de mayor importancia en México. 	
Participación en el PIB agrícola y nacional.		
Cadenas agroalimentarias.		
Ventajas comparativas y competitivas de la producción de hortalizas y frutas		
Tiempo : Teoría: 8 horas Práctica: 10 horas		

2 Anatomía, morfología y fisiología de la plantas hortofrutícolas

Objetivos

- Identificar las estructuras de las plantas hortofrutícolas, sus funciones y etapas fenológicas del cultivo para aplicarlos en su producción comercial

Contenido

Sistema de conocimientos	Método	Sistema de habilidades
Estructura de las plantas horto-frutícolas.	A través de una exposición y la ma-yéutica sobre los temas mencionados y se realizan dos prácticas:	Caracterizar las estructuras de hortalizas y frutos.
Transporte vía xilema y floema.	<ul style="list-style-type: none"> Análisis de las diferentes estructuras de las plantas hortofrutícolas. 	
Funciones y procesos fisiológicos.	<ul style="list-style-type: none"> Identificación de etapas fenológicas. 	
Etapas de crecimiento.		Distinguir las etapas fenológicas.
Tiempo : Teoría: 8 horas Práctica: 6 horas		

3 Factores bióticos y abióticos de los sistemas de producción hortofrutícola

Objetivo

- Analizar los componentes bióticos y abióticos de los sistemas de producción hortofrutícola para mejorar su eficiencia.

Contenido

Sistema de conocimientos	Método	Sistema de habilidades
El comportamiento de los requerimientos agroclimáticos con las diferentes variables fisiológicas y agronómicas de los cultivos hortofrutícolas. Describir las características de selección de material vegetal y propagación de las plantas. Explicar los cambios tecnológicos y el desarrollo de la agricultura sustentable en frutas y hortalizas. Comparar los diferentes sistemas de producción hortofrutícolas.	A través de una discusión grupal se analizan los temas mencionados y se realizan dos prácticas: <ul style="list-style-type: none">• Investigación en el comportamiento aeroclimático con relación a la producción hortofrutícola.• Evaluación de sistemas de producción en frutas y hortalizas.	Identificar los requerimientos agroclimáticos de la producción horto-frutícola. Analizar los esquemas de producción.

Tiempo :

Teoría: 8 horas

Práctica: 10 horas

4 Planeación y manejo de los sistemas de producción hortofrutícola

Objetivos

- Aplicar fundamentos científicos y técnicos en el manejo de las plantas de frutas y hortalizas para producir con un enfoque de sustentabilidad y calidad

Contenido

Sistema de conocimientos	Método	Sistema de habilidades
Formulación de proyectos hortícolas productivos. Evaluación técnica, económica, financiera y de impacto ambiental de los proyectos productivos. Elaborar y evaluar programas de manejo de plantaciones hortofrutícolas.	A través de la técnica rejilla se hace una discusión grupal sobre los temas mencionados y se realizan dos prácticas: Formulación de programas de manejo de plantaciones hortofrutícolas. Elaboración de proyectos productivos.	Aplicar técnicas y formular proyectos productivos. Elaborar programas de manejo de plantaciones. Evaluar proyectos productivos.

Tiempo :

Teoría: 10 horas

Práctica: 10 horas

EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

Se realizarán dos exámenes parciales, se evaluarán reportes de prácticas, la elaboración de un proyecto productivo y la participación del estudiante durante el curso.

BIBLIOGRAFÍA

- Bird, C. (Ed.). (2014). *The Fundamentals of Horticulture: Theory and Practice*. Cambridge University Press.
- Cutler, D. F., Botha, T., Stevenson, D. W., Rojas Garcidueñas, M., Dominguez, X. A., Raghavan, V., & García, R. B. (2008). *Plant anatomy an applied approach* (No. 580 C713). CATIE, Turrialba (Costa Rica).
- Cutler, D. F., Botha, T., Stevenson, D. W., Rojas Garcidueñas, M., Dominguez, X. A., Raghavan, V. & García, R. B. (2008). *Plant anatomy an applied approach* (No. 580 C713). CATIE, Turrialba (Costa Rica).
- Díaz M., D. H. 2002. *Fisiología de árboles frutales*. Primera edición. AGT Editor, S. A. México, D.F. 390 pp.
- George, R. A. (2009). *Vegetable seed production*. CABI. Inglaterra.
- Kader, A.A. (2011). *Tecnología postcosecha de cultivos*. UCANR Publications
- Larcher, W. (2003). *Physiological plant ecology: ecophysiology and stress physiology of functional groups*. Springer Science & Business Media.
- Lewis, W. J., & Alexander, D. (2008). *Grafting and budding: A practical guide for fruit and nut plants and ornamentals*. Landlinks Press. Australia.
- Maiti, R., Satya P., Rajkumar, D., Ramaswamy, A. (2012). *Crop Plant Anatomy*. CAB International. London, UK.
- Powers, L. E y McSorley, R. (2001). *Principios ecológicos en agricultura*. Thomson editores Spain Paraninfo S. A. Magallanes, España. 429 pp.
- Taiz, L., Taiz, E., Zeiger, E., Uhart, S. A. E., Uhart, H. E. S. A., Echeverría, H. E., & SOLANICH, F. P. (2006). *Fisiología vegetal/Plant physiology* (No. 581.1). Universitat Jaume I.

CTA-517 Fisiología y bioquímica poscosecha de productos hortofrutícolas

Carácter: Electiva

Tipo del curso: Teórico - Práctico

Prerrequisitos: Bioquímica y Fisiología vegetal

Nombre del profesor: María Teresa Beryl Colinas de León

Semestre: I (Otoño)

Horas teoría /semana: 2.0

Horas práctica/semana: 3.0

Horas totales del curso: 80

Créditos: 4

Introducción

Esta asignatura profundiza en el conocimiento del funcionamiento metabólico de frutas y hortalizas durante su desarrollo (crecimiento, maduración y senescencia). Este conocimiento es básico para apreciar y fundamentar la racionalidad tecnológica del manejo poscosecha de los productos hortofrutícolas.

Objetivo

- Analizar los mecanismos bioquímicos y fisiológicos relacionados con el crecimiento, maduración y senescencia de frutas y hortalizas así como fundamentar acciones de control de su vida útil en poscosecha y de mantenimiento de su calidad, a fin de optimizar la comercialización de estos productos mediante un manejo poscosecha más tecnificado.

Medios de enseñanza

La modalidad de esta asignatura es la de un curso cuya impartición requiere de un salón, de un laboratorio y de algunas visitas técnicas a empacadoras. Para el proceso de enseñanza aprendizaje se requieren libros especializados, revistas científicas, manuales de prácticas, y equipo audiovisual y de computación.

Presentación

La fisiología y bioquímica pre y poscosecha de productos hortofrutícolas es una asignatura que se debe cursar en el primer semestre de la maestría, simultáneamente con la de sistemas de producción hortofrutícola. Este curso aporta las bases bioquímicas y fisiológicas para comprender los cambios que

experimentan las frutas y hortalizas durante su desarrollo, así como los factores que aceleran o retardan la evolución de estos cambios.

Contenido temático

Unidad 1

Fisiología del crecimiento de productos hortofrutícolas y su relación con el manejo postcosecha

Unidad 2

Fisiología y bioquímica de la maduración y senescencia

Unidad 3

Principios bioquímicos y fisiológicos para el control de la maduración y senescencia

1 Fisiología del crecimiento de productos hortofrutícolas y su relación con el manejo postcosecha

Objetivo

- Explicar las principales fases del desarrollo de frutas y hortalizas (órganos de características muy diversas), además señalar la importancia de los factores precosecha para determinar su calidad en postcosecha.

Contenido

Sistema de conocimientos	Método	Sistema de habilidades
Importancia comercial de las frutas y hortalizas, factores de deterioro y pérdidas postcosecha.	Análisis de estadísticas de producción y comercialización, identificación de métodos para evaluar pérdidas postcosecha, a través de una discusión de grupos.	Explicar los factores del deterioro y apreciar la magnitud e importancia de las pérdidas postcosecha de frutas y hortalizas..
Fases fisiológicas del desarrollo.	Revisión de artículos científicos y capítulos de libros relacionados con el tema, así como trabajos de tesis que contengan resultados sobre productos de importancia comercial para México (presentación en diapositivas), a través de una discusión de grupos.	Discutir los criterios que definen las fases fisiológicas del desarrollo: antesis, amarre, crecimiento, madurez fisiológica, madurez comercial, madurez horticultural y senescencia.

Importancia del origen, diversidad estructural y composición de las frutas y hortalizas.

Factores precosecha que influyen en la calidad postcosecha de frutas y hortalizas.

Revisión de artículos científicos y capítulos de libros. Discusión de metodologías para evaluar el efecto del manejo del huerto sobre la calidad postcosecha.

Apreciar el origen y diversidad de frutas y hortalizas como fundamento para explicar los diferentes comportamientos fisiológicos y requerimientos de tecnología postcosecha.

Entender el efecto de la nutrición, podas, fertilización, aplicación de fungicidas e insecticidas, así como de la época de producción y cosecha sobre la calidad y requerimientos de cosecha, acondicionamiento, empaque, almacenamiento y transporte de las frutas y hortalizas

Tiempo :

Teoría: 12 horas

Práctica: 6 horas

2 Fisiología y bioquímica de la maduración y senescencia

Objetivo

- Explicar los mecanismos bioquímicos y fisiológicos relacionados con los fenómenos de maduración y senescencia a fin de entender las diferentes rutas metabólicas que controlan estos fenómenos; además, apreciar las implicaciones que en el manejo postcosecha y calidad de las frutas y hortalizas tienen los estos fenómenos.

Contenido

Sistema de conocimientos	Método	Sistema de habilidades
Respiración: metabolismo aero-bio y anaerobio, ciclo alterno, balance de energía, cociente res-piratorio, medidas de la respi-ración, patrones climatéricos y no climatéricos.	Através de una conferencia se realiza un análisis de la evolución de los estudios sobre respiración en frutas y hortalizas, se discuten capítulos de libros y artículos científicos relacionados con el tema y se realizan prácticas en labora-torio.	Manejar los ciclos respiratorios en cuanto a productos iniciales y finales, balance de energía y puntos de control. Determinar los patrones respiratorios y factores que los modifican.

Etileno: Papel del etileno en la maduración y senescencia

- Mecanismo de síntesis y acción; autocatálisis y autoinhibición, factores que controlan la producción y acción de etileno.
- Patrones postcosecha y métodos para medir etileno.
- Factores que modifican la síntesis de etileno y acción mutihormonal.

Cambios bioquímicos y biofísicos relacionados con la maduración y senescencia, acción de enzimas clave y efectos en la calidad.

Discusión de artículos y capítulos de libros sobre etileno.

Aplicación de metodologías para determinar etileno y evaluación de la eficiencia de estas.

Revisión del metabolismo relacionado con síntesis o hidrólisis de compuestos químicos.

Prácticas de laboratorio y establecimiento de tratamientos para evaluar etileno y respiración durante maduración y senescencia.

Apreciar la importancia del conocimiento profundo de los procesos fisiológicos de maduración y senescencia.

Fundamentar acciones tecnológicas más apropiadas de manejo postcosecha de productos hortofrutícolas.

Prácticas

- Patrones de Respiración
- Producción de etileno
- Cambios bioquímicos y biofísicos
- Actividad enzimática
- Patrones de maduración Factores que influyen en la maduración

Tiempo :

Teoría: 20 horas

Práctica: 16 horas

3 Principios bioquímicos y fisiológicos para el control de la maduración y senescencia

Objetivo

- Fundamentar los mecanismos bioquímicos y fisiológicos para retardar o acelerar la maduración y senescencia, así como explicar los efectos de alteraciones fisiológicas sobre el metabolismo normal de las frutas y hortalizas.

Contenido

Sistema de conocimientos	Método	Sistema de habilidades
Control por bajas o altas temperaturas.	Discusión de artículos científicos y artículos de libros, exposición de temas por los estudiantes, prácticas de laboratorio.	Aplicar los efectos de la temperatura y los límites de control sobre el metabolismo relacionado con la maduración y senescencia.
Desórdenes fisiológicos por altas o bajas temperaturas (daños por frío)		
Control por atmósferas controladas y/o modificadas (recubrimientos superficiales, sistema hipobárico).		
Desórdenes fisiológicos por bajas concentraciones de O ₂ y/o altas de CO ₂	Discusión de artículos científicos y artículos de libros, exposición de temas por los estudiantes, prácticas de laboratorio	Aplicar los efectos del uso de bajas concentraciones de O ₂ y/o altas de CO ₂ sobre el proceso respiratorio, y síntesis y/o acción de etileno, así como los efectos en la calidad de las frutas y hortalizas.
Uso de: sustancias químicas, radiaciones ionizantes y manipulación genética.		Aplicar el mecanismo de acción de reguladores del crecimiento, calcio (estado nutricional) en el control de la maduración y senescencia. Evaluar las bases del control genético en la maduración.

Prácticas

- Efecto de bajas temperaturas sobre actividad enzimática.
- Cambios metabólicos relacionados con daños por frío
- Efecto de bajas concentraciones de O₂ y/o altas de CO₂ en el metabolismo de maduración y senescencia.

Tiempo :

Teoría: 20 horas

Práctica: 6 horas

EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

Se realizarán tres exámenes parciales, se evaluarán los reportes de prácticas, se evaluará la participación en clases (exposición de temas). La ponderación será la siguiente:

Examen (Unidad I)	10%
Examen (Unidad II)	20%
Examen (Unidad III)	20%
Reporte de prácticas	30%
Exposición de tema	20 %

BIBLIOGRAFÍA

LIBROS

- Almenar, M. I. V., Rodie, J. U., Cortada, G. E., Sarle, J. G., Ayala, I. L., & Ginjuan, D. I. R. (2013). Poscosecha de pera, manzana y melocotón. Mundi-Prensa Libros.
- Arauza, J.C.G., & de Jess Ornelas Paz, J. (2013). Tecnología poscosecha y efectos biofuncionales del nopal y la tuna / Post-harvest technology and biofunctional effects of prickly pear cactus and Tuna. Editorial Trillas SA De CV.
- Azcón-Bieto, J., Talón, M., Taiz, L., Taiz, E., Zeiger, E., Ancibor, E. E. A., & Hall, A. E. A. E. (2008). Fundamentos de fisiología vegetal (No. 581.1). Reino Unido.
- Barrett, D. M., Somogyi, L., Ramaswamy, H.S. (2005). Processing Fruits: Science and Technology. CRC Press LLC. USA. 864 P.
- Kader, A. A. (2002). Postharvest technology of horticultural crops (Vol. 3311). UCANR Publications.
- Kader, A. A. (Ed.). (2011). Tecnología postcosecha de cultivos hortofrutícolas. UCANR Publications.
- Kader, A. A., Pelayo-Zaldivar, C., Adaskaveg, J. E., Arpaia, M. L., Barrett, D. M., Bruhn, C. M., & Forster, H. (2007). Tecnología postcosecha de cultivos: Hortofrutícolas. Universidad de California, California (EUA).
- Kader, A.A. (ed.). (2001). Postharvest technology of horticultural crops. Univ. Calif. Div. Agric. & Natural Resources. Special Publ. 3311.
- Ramaswamy, H. S. (2015). Post-harvest Technologies of Fruits & Vegetables. DEStech Publications, Inc. USA.
- Salveit, M.E. (ed.). 1993). Physiological basis of postharvest technologies . Acta Horticulturae 343, 376 p.
- Taylor, S. (2012). Postharvest handling: a systems approach. R. L. Shewfelt, & S. E. Prussia (Eds.). Academic Press. USA.
- Vieira, E. L., de Souza, G. S., dos Santos, A. R., & dos Santos Silva, J. (2010). Manual de fisiología vegetal. EDUFMA.

REVISTAS CIENTÍFICAS

- Acta Horticulturae
- Agrociencia
- Fitotecnia Mexicana
- Food Technology

- HortScience
- Physiology Plantarum
- Plant Physiology
- Postharvest Biotechnology
- Scientia Horticulturae
- Postharvert Biology and Tecnology

CTA-518 Tecnología poscosecha de productos hortofrutícolas

Carácter: Electiva

Tipo del curso: Teórico - Práctico

Prerrequisitos: Fisiología y bioquímica pre y poscosecha de productos hortofrutícolas

Nombre del profesor: Joel Corrales García

Semestre: II (Primavera)

Horas teoría /semana: 2.0

Horas práctica/semana: 3.0

Horas totales del curso: 80

Créditos: 4

Introducción

Esta asignatura se puede elegir en el segundo semestre del programa de maestría. La asignatura se relaciona horizontalmente con Patología poscosecha de frutas y hortalizas y Sistemas agroindustriales-Frutas y hortalizas; hacia atrás con Fisiología y bioquímica pre y poscosecha de productos hortofrutícolas y Sistemas de producción hortofrutícolas.

Objetivos

- Analizar la importancia, problemática y retos del sector hortofrutícola de México, particularmente dentro del contexto de sistema poscosecha para mejorar la calidad e inocuidad de los productos.
- Examinar las operaciones básicas de cosecha, manejo en campo y acondicionamiento poscosecha de diversos productos hortofrutícolas para analizar su logística y racionalidad tecnológica.
- Examinar la pertinencia, ventajas y desventajas de diversas operaciones especiales del manejo poscosecha de productos hortofrutícolas, a fin de poder proponer mejoras acordes a la naturaleza de cada producto, exigencias y lejanía de mercados meta, costos y disponibilidad de recursos.

Medios de enseñanza

Para el proceso de enseñanza-aprendizaje también se requieren libros, revistas, manuales de prácticas, videos, acetatos, diapositivas y equipo de cómputo (cañón).

Presentación

Este curso aporta bases científicas y tecnológicas, conocimientos y herramientas metodológicas para hacer investigación experimental y diagnóstica y para poder hacer propuestas, a fin de mejorar y optimizar el manejo postcosecha de diversos productos hortofru-tícolos en estado fresco, desde la planeación de su cosecha, manejo en campo, acondicionamiento en las plantas de empaque, hasta su almacenamiento, transporte y manejo en los mercados de destino, tomando en cuenta su naturaleza perecedera y sus diversos procesos de maduración y senescencia, así como los factores externos de su deterioro.

La modalidad de la asignatura es la de un curso, cuya impartición requiere de un salón, de un laboratorio y de algunas visitas técnicas a plantas de acondicionamiento y empaque.

Contenido temático

Unidad 1

Importancia, problemática y retos del sector hortofrutícola de México en torno a la postcosecha, la calidad e inocuidad de los productos.

Unidad 2

Operaciones básicas de cosecha y de acondicionamiento postcosecha de productos hortofrutícolas.

Unidad 3

Operaciones especiales del manejo postcosecha de productos hortofrutícolas.

1 Importancia, problemática y retos del sector hortofrutícola de México en torno a la postcosecha, la calidad e inocuidad de los productos

Objetivo

- Analizar la importancia, problemática y retos del sector hortofrutícola de México, particularmente dentro del contexto de sistema postcosecha y en torno al concepto amplio de la calidad e inocuidad de los productos.

Contenido

Sistema de conocimientos	Método	Sistema de habilidades
Principales frutas y hortalizas en México (volumen, valor y zonas de producción, área cultivada, exportaciones e importaciones, generación de empleos, nivel tecnológico y problemática.	Se acopia, ordena y expone, a través de una conferencia, información actualizada, pertinente y relevante sobre la importancia, problemática y retos postcosecha de las Principales frutas y hortalizas de México. En la parte práctica se hace una investigación documental: consulta en diferentes fuentes sobre datos estadísticos actualizados de la producción de frutas y hortalizas en México. La información se depura, ordena, sintetiza y se expone analíticamente.	Desarrollar la capacidad de investigación documental (acopio, organización, análisis, síntesis y redacción presentación y análisis de información actualizada.
Panorama de la biología y la tecnología postcosecha, en general y bajo el enfoque de sistemas.	A través de conferencias por parte del profesor, se discuten los ámbitos de la biología, de la tecnología y de los sistemas postcosecha. Los maestrantes, a través de lecturas específicas previas y mediante exposición oral analizan con el profesor las características, principios y ventajas del enfoque de la teoría de sistemas para estudios e investigaciones postcosecha.	Emplear el análisis y síntesis de información para el estudio e investigación de la postcosecha en sus diferentes ámbitos (fisiología, tecnología y sistema). Desarrollar la capacidad de lectura en el idioma inglés.
El concepto amplio de la calidad e inocuidad, importancia, gestión y evaluación en los productos hortofrutícolas	A través de conferencias, por parte del profesor y con discusión grupal, se analiza el concepto amplio y complejo de la calidad de los productos hortofrutícolas y la relación de éste con el concepto de inocuidad. En la parte práctica se determinan algunos parámetros o atributos de calidad de lotes de frutas y hortalizas, con lo que se hace un ensayo de elaboración de normas. También se observa y analiza la evaluación de pérdidas y de la calidad de frutas y hortalizas a nivel comercial.	Aplicar el análisis y síntesis de información para explicar la amplitud y complejidad de la calidad e inocuidad, a partir de los dos tipos de necesidades que debe satisfacer un producto hortofrutícola de calidad. Evaluar los atributos de calidad de productos hortofrutícolas. Desarrollar la capacidad para la elaboración e interpretación de normas.

Tiempo :

Teoría: 10 horas

Práctica: 10 horas

2 Operaciones básicas de cosecha y de acondicionamiento postcosecha de productos hortofrutícolas

Objetivos

- Analizar las operaciones básicas de cosecha, manejo en campo y acondicionamiento postcosecha de diversos productos hortofrutícolas para analizar su logística y racionalidad tecnológica.

Sistema de conocimientos	Método	Sistema de habilidades
Programación de cosechas e índices de corte	A través de conferencia con ejemplos y discusión grupal se analiza la programación de co-sechas	Desarrollar la capacidad de análisis y síntesis de información útil para la programación de cosechas
Cosecha y manejo en campo	<p>Se describe y analiza la cosecha eficiente y el adecuado manejo en campo de los productos hortofru-tícolas.</p> <p>En la parte práctica, en visita de campo, se observa como se mide, o se mide directamente diferentes índices de cosecha, así como se observa analíticamente la cosecha de algún producto. *</p>	<p>Planear la ejecución y control de cosechas.</p> <p>Desarrollar la capacidad de análisis de procesos.</p>
Operaciones básicas en salas de empaque	<p>Se describen y analizan las operaciones básicas que se realizan en centros de acopio, acondicionamiento y empaque (recepción, lavado, secado, selección, separación por tamaño y empackado).</p> <p>En la parte práctica, en visita a empacadora, se observan, describen, y analizan las operaciones básicas que se llevan a cabo a nivel comercial. *</p>	Formular una propuesta de ejecución y control del manejo postcosecha de frutas y hortalizas en centros de acopio, acondicionamiento y empaque.
Selección, desempeño, capacitación e higiene del personal	<p>Se dan lineamientos para la contratación y manejo del personal que manipula el producto durante su acondicionamiento y empackado, con especial énfasis en los aspectos de higiene</p> <p>En la parte práctica, en visita a empacadora, se describen y analizan las políticas y acciones para la selección, contratación, capacitación y supervisión del desempeño e higiene del personal a nivel comercial. *</p>	<p>Desarrollar la capacidad para la selección, contratación y manejo del personal de acuerdo a las necesidades particulares de las empacadoras.</p> <p>Emplear el análisis de programas de buenas prácticas de manufactura en función de las condiciones, limitaciones y necesidades particulares de las empacadoras y de las exigencias de inocuidad del mercado.</p>

Necesidades y mantenimiento de servicios, instalaciones, equipo e insumos

A través de una conferencia se dan lineamientos para el diseño, distribución de áreas, disponibilidad de agua, luz, energía y otros insumos, así como para el mantenimiento de instalaciones y servicios en centros de acopio, acondicionamiento y empaque.

Se dan lineamientos para la selección de equipos e insumos requeridos en centros de acopio, acondicionamiento y empaque.

En la parte práctica, en visita a empacadora, se observan, describen y analizan los equipos empleados, la distribución de áreas, la disponibilidad de insumos, así como los programas de limpieza y mantenimiento de instalaciones y equipos. *

Diseñar o adaptar y dar mantenimiento a instalaciones y servicios en centros de acopio, acondicionamiento y empaque.

Proponer una alternativa en la selección de los equipos e insumos idóneos para diferentes necesidades.

Tiempo :

Teoría: 12 horas

Práctica: 20 horas

3 Operaciones especiales del manejo postcosecha de productos hortofrutícolas

Objetivo

- Analizar la pertinencia, ventajas y desventajas de diversas operaciones especiales del manejo postcosecha de productos hortofrutícolas, a fin de proponer mejoras acordes a la naturaleza de cada producto, exigencias y lejanía de mercados meta, costos y disponibilidad de recursos.

Contenido

Sistema de conocimientos	Método	Sistema de habilidades
Eliminación de calor de campo o enfriamiento: importancia, métodos y sistemas y criterios de selección de equipos de enfriamiento.	A través de conferencias por parte del profesor y discusión grupal se definen conceptos y se discute la importancia del enfriamiento, también se describen y analizan los sistemas, así como los criterios de selección de equipos de enfriamiento. *	Desarrollar la capacidad de evaluación, adaptación o selección de sistemas de enfriamiento de productos hortofrutícolas.
Frigoconservación y uso de atmósferas controladas y modificadas.	A través de conferencias por parte del profesor y discusión grupal se definen conceptos y se discute la importancia de la frigoconservación convencional y en atmósferas controladas, también se describen y analizan los sistemas, así como los criterios de selección de equipos para la generación y control de atmósferas. *	Señalar los elementos de evaluación, adaptación o selección de sistemas de frigoconservación convencional y en atmósferas controladas de productos hortofrutícolas.

Procesamiento mínimo de frutas y hortalizas, concepto, importancia, conveniencia, conceptos y se discute la importancia, la selección de sistemas de equipo, instalaciones y conveniencia, así como las necesidades de cuidados específicos. A través de conferencias por parte del profesor y discusión grupal se definen evaluación, adaptación o importancia, conveniencia, conceptos y se discute la importancia, la selección de sistemas de equipo, instalaciones y conveniencia, así como las necesidades de cuidados específicos del procesamiento mínimo de frutas y hortalizas. *

Otras operaciones especiales: Curado, encerado, desinfección y monitoreo de agua en tinas de lavado, programas de buenas prácticas de manejo o manufactura (BPM) y transporte, entre otras. A través de conferencias por parte del profesor y discusión grupal se definen evaluación, adaptación o importancia, selección de sistemas de equipamiento, instalaciones y cuidados de manejo o manufactura específicos del curado, encerado, desinfección y monitoreo de agua en tinas de lavado, de los programas de buenas prácticas de manejo y transporte. *

Práctica

*En la parte práctica, en visita técnica a agro-empresas y emparadoras se observan, describen y analizan los diferentes sistemas de cosecha, manejo en campo, operaciones básicas de acondicionamiento y empaque, enfriamiento, frigoconservación, atmósferas controladas, procesamiento mínimo, así como de otros sistemas especiales, con especial énfasis en los que tienen que ver con la inocuidad de los productos. Como puede verse, el principal objeto de estudio en este curso es la tecnología postcosecha de productos hortofrutícolas, tecnología que no puede quedarse estática y que se desarrolla continuamente, por lo que preferentemente debe ser la más actualizada y acorde a las necesidades y características de cada producto y a los requerimientos del mercado, además de corresponder a la práctica comercial de la realidad. Es obvio que la logística e implicaciones de esta tecnología, en todo su contexto, difícilmente se podría conocer y analizar en un laboratorio, lo cual justifica visitas técnicas (viaje de prácticas de por lo menos 8 días) a aquellas agro-empresas que cuenten con procesos desde cosecha hasta acondicionamiento, empaque y procesos especiales del manejo postcosecha.

Tiempo :

Teoría: 12 horas

Práctica: 16 horas

EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

Se realizarán tres exámenes parciales, se evaluarán los reportes de prácticas, se evaluará la exposición de temas, así como la participación en conferencias (clases) y en prácticas

Examen 1	20%
Examen 2	20%
Examen 3	20%
Reportes ejecutivos de prácticas	20%
Exposición de temas	10%
Participación	10%

BIBLIOGRAFÍA

- Almenar, M. I. V., Rodie, J. U., Cortada, G. E., Sarle, J. G., Ayala, I. L., & Ginjuan, D. I. R. (2013). *Poscosecha de pera, manzana y melocotón*. Mundi-Prensa Libros.
- Arauza, J.C.G. & de Jess Ornelas Paz, J. (2013). *Tecnología poscosecha y efectos biofuncionales del nopal y la tuna / Post-harvest technology and biofunctional effects of prickly pear cactus and Tuna*. Editorial Trillas SA De CV.
- ASHRAE, 1994. *ASHRAE Handbook & Product directory, Applications volume*. American Society of Heating, Refrigeration and Air-Conditioning Engineers, Atlanta, GA.
- Azcón-Bieto, J., Talón, M., Taiz, L., Taiz, E., Zeiger, E., Ancibor, E. E. A., & Hall, A. E. A. E. (2008). *Fundamentos de fisiología vegetal* (No. 581.1). Reino Unido.
- Barrett, D. M., Somogyi, L., Ramaswamy, H.S. (2005). *Processing Fruits: Science and Technology*. CRC Press LLC. USA. 864 P.
- Bartz, J. A., & Brecht, J. K. (Eds.). (2002). *Postharvest physiology and pathology of vegetables* (Vol. 123). CRC Press.
- Kader, A. A. (2002). *Postharvest technology of horticultural crops* (Vol. 3311). UCANR Publications.
- Kader, A. A. (Ed.). (2011). *Tecnología poscosecha de cultivos hortofrutícolas*. UCANR Publications.
- Kader, A. A., Pelayo-Zaldivar, C., Adaskaveg, J. E., Arpaia, M. L., Barrett, D. M., Bruhn, C. M., & Forster, H. (2007). *Tecnología poscosecha de cultivos: Hortofrutícolas*. Universidad de California, California (EUA).
- Kader, A.A. (ed.). (2001). *Postharvest technology of horticultural crops*. Univ. Calif. Div. Agric. & Natural Resources. Special Publ. 3311.
- Kays, S. (2012). *Postharvest Physiology of Perishable Plant Products*: Springer US
- Leistner, L. (2000). *Hurdle technology in the design of minimally processed foods*. *Minimally processed fruits and vegetables*, 13-27.
- Lieberman, M. (2012). *Post-Harvest Physiology and Crop Preservation*: Springer US
- Rahman, M. S. (Ed.). (2007). *Handbook of food preservation*. CRC press. Boca Ratón FL.
- Ramaswamy, H. S. (2015). *Post-harvest Technologies of Fruits & Vegetables*. DEStech Publications, Inc. USA.
- Salveit, M.E. (ed.). (1993). *Physiological basis of postharvest technologies*. *Acta Horticulturae* 343, 376 p.

- Shinde, V. D. (2015). Post-Harvest Physiology and Quality Management of Fruits and Vegetables: Scitus Academics LLC
- Siddiq, M., Ahmed, J., Lobo, M. G., & Ozadali, F. (2012). Tropical and Subtropical Fruits: Postharvest Physiology, Processing and Packaging: Wiley
- Taylor, S. (2012). Postharvest handling: a systems approach. R. L. Shewfelt, & S. E. Prussia (Eds.). Academic Press. USA.
- Verma, L. R., & Joshi, V. K. (2000). Postharvest Technology of Fruits and Vegetables: General concepts and principles (Vol. 1). Indus Publishing.
- Vieira, E. L., de Souza, G. S., dos Santos, A. R., & dos Santos Silva, J. (2010). Manual de fisiologia vegetal. EDUFMA.

CTA-519 Ingeniería de sistemas de manejo poscosecha de productos hortofrutícolas

Carácter: Electiva

Tipo del curso: Teórico - Práctico

Prerrequisitos: Fisiología y bioquímica de productos hortofrutícolas

Nombre del profesor: Salvador Valle Guadarrama

Semestre: II (Primavera)

Horas teoría /semana: 4.0

Horas práctica/semana: 1.0

Horas totales del curso: 80

Créditos: 4

Introducción

Esta asignatura se puede elegir en el tercer semestre del programa de maestría. La asignatura puede relacionarse horizontalmente con Estrategias de Abasto y Comercialización Agroindustrial, Métodos Estadísticos Multivariados, Evaluación Sensorial, Patología Postcosecha de Frutas y Hortalizas e Investigación II. Hacia atrás con Tecnología Postcosecha de Productos Hortofrutícolas y hacia delante con Investigación III.

Objetivos

- Formular los parámetros técnicos requeridos en una operación de empaque de productos hortofrutícolas frescos o semiprocesados, para operarlos con criterios de calidad.
- Diseñar tecnologías de productos hortofrutícolas frescos o semiprocesados para mantener sus atributos de calidad.
- Promover en los estudiantes el trabajo en equipo y un espíritu creativo e innovador para mejorar su desempeño académico.

Medios de enseñanza

Para el proceso de enseñanza-aprendizaje también se requieren libros, revistas, manuales de prácticas, videos, acetatos, diapositivas y equipo de cómputo (cañón).

Presentación

Es una asignatura de ciencia aplicada, en donde se contemplan los elementos para el diseño ingenieril de sistemas de manejo postcosecha de productos hortofrutícolas. Se considera desde un punto de vista técnico-ingenieril la operación de la tecnología de enfriamiento de productos, almacenamiento a baja temperatura, atmósferas controladas y modificadas y el uso de recubrimientos. Esta materia es de tipo teórico y práctico. La modalidad de la asignatura es la de un curso, que para su impartición requiere de salón de clases y de instalaciones de laboratorio. Por otro lado, las habilidades que se desarrollan permiten generar y adaptar tecnología y, asimismo, mejorar y optimizar los procesos productivos de empresas relacionadas con productos hortofrutícolas.

Contenido temático

Unidad 1

Estructura de un almacenamiento postcosecha de productos hortofrutícolas frescos o semiprosesados.

Unidad 2

Enfriamiento de productos hortofrutícolas frescos o semiprosesados.

Unidad 3

Modificación de la atmósfera circundante de un envase de productos hortofrutícolas frescos o semiprosesados.

1 Estructura de un almacenamiento postcosecha de productos hortofrutícolas frescos o semiprosesados

Objetivos

- Reconocer los factores de deterioro de un producto hortofrutícola fresco o semiprosesado y su relación con condiciones de manejo para mantener su calidad.
- Proponer operaciones de manejo postcosecha de un producto hortofrutícola fresco o semiprosesado para efectuar un control de los principales factores de deterioro.

Contenido

Sistema de conocimientos	Método	Sistema de habilidades
Tipología del comportamiento postcosecha de productos horto-frutícolas en postcosecha.	Se presentan los distintos comportamientos de frutas y vegetales en postcosecha en términos de los cambios físicos químicos y fisiológicos. Se discuten las principales rutas bioquímicas que caracterizan a tales comportamientos.	Emplear el análisis y síntesis de información.
Criterios de calidad y factores de deterioro de productos hortofrutícolas frescos y mínimamente procesados en postcosecha: metabolismo natural, efecto de temperatura, efecto de la composición de la atmósfera circundante, efecto de humedad relativa.	Se discuten los diferentes conceptos y criterios de calidad de productos hortofrutícolas en postcosecha. Se revisan artículos científicos selectos para reconocer factores de deterioro y posibles maneras de controlarlos. Se organiza una discusión grupal, estructurada con formato de investigación; se sacan conclusiones que derivan en un documento escrito que relata la relación de distintos factores sobre los parámetros de calidad.	Usar el análisis de información escrita, para la participación en discusiones grupales que deriven en la síntesis de conceptos y para la presentación escrita de reportes.
Procesos de manejo postcosecha de productos hortofrutícolas frescos o mínimamente procesados: operaciones básicas, diagramas de procesos.	Se presentan las operaciones básicas que conforman los procesos de manejo postcosecha de productos hortofrutícolas. Se presentan los elementos para el diseño de diagramas de procesos y se ejemplifica el diseño de procesos para casos específicos. Se confronta a los estudiantes con el requerimiento de diseño de procesos específicos, lo que se atiende parcialmente en salón de clase y parcialmente en extraclase.	Predecir el comportamiento postcosecha de productos hortofrutícolas. Diagramar procesos de manejo postcosecha de productos frescos y mínimamente procesados.

Tiempo :

Teoría: 12 horas

2 Enfriamiento de productos hortofrutícolas frescos o semiprocados

Objetivos

- Establecer los parámetros de enfriamiento de productos hortofrutícolas frescos para extender su vida útil.
- Explicar los factores de conservación a baja temperatura de productos hortofrutícolas frescos y mínimamente procesados para conservar la calidad de los mismos.

Sistema de conocimientos	Método	Sistema de habilidades
Definición del enfriamiento de productos hortofrutícolas frescos.	Se presenta, mediante exposición, la definición del enfriamiento de productos. Se contextualiza en términos de velocidad de actividad metabólica a través de parámetros como el Q10.	
Métodos de enfriamiento basados en agua, aire, hielo y fenómenos evaporativos.	Se realiza una esquematización, por medio de diapositivas o acetatos, de los distintos métodos de enfriamiento, subrayando ventajas, desventajas y recomendaciones para casos específicos de productos.	Emplear el análisis y síntesis de información
<p>Tiempo de enfriamiento.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definición. • Evaluación experimental del tiempo de enfriamiento. 	Se encarga a los estudiantes la revisión de artículos científicos seleccionados donde se discute el concepto de tiempo de enfriamiento y los métodos para determinarlo. Se realiza, en clase, una mesa redonda para discutir la temática.	Integrar el análisis de información escrita, para la participación en discusiones grupales que deriven en la síntesis de conceptos y para la presentación escrita de reportes.
<p>Justificación de modelos de regresión mediante balances de energía.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinación de parámetros característicos (coeficiente de enfriamiento, estimación de la temperatura del medio, tiempos medio y siete octavos de enfriamiento) 	A nivel de pizarrón, el profesor presenta balances de energía sobre productos en proceso de enfriamiento para demostrar el uso de modelos de regresión y la obtención de los parámetros característicos.	
<p>Mecanismos de transferencia de calor implicados en el enfriamiento de productos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conducción de calor en sólidos. • Efecto de la geometría de contacto entre el medio y el producto: mecanismo de convección. 	El profesor realiza una presentación, mediante diapositivas o acetatos, de los mecanismos de transferencia de calor implicados en un proceso de enfriamiento. Discute los métodos para la determinación de propiedades termofísicas de productos y procesos.	
Caracterización de procesos.	Se desarrolla una práctica en laboratorio para la caracterización del proceso del enfriamiento de un producto. Por parejas de estudiantes se asigna un producto a estudiar; se desarrollan pruebas de enfriamiento con aire forzado con el producto manejado en caja. Los datos se procesan para caracterizar el fenómeno y realizar la predicción en condiciones diferentes.	Predecir y verificar el enfriamiento de productos hortofrutícolas.

Principios de refrigeración mecánica. Parámetros termodinámicos. Ciclos termodinámicos de refrigeración. Estructura y operación de una cámara frigorífica. Coeficiente de funcionamiento.

Se realiza una presentación, mediante diapositivas o acetatos, de los principios fundamentales de la refrigeración y se guía hacia la comprensión de la estructura y operación de sistemas actuales. Se discute el significado de entalpía, entropía y otros parámetros relacionados. Se discute la utilidad práctica de ciclos termodinámicos de refrigeración y el profesor modela, a nivel de pizarrón, la representación de un sistema de refrigeración para valorar los indicadores de la operación.

Carga térmica.

- Definición y cálculo.

El profesor presenta esquemáticamente, mediante diapositivas o acetatos, el concepto de carga térmica y los conceptos que deben considerarse para su determinación, con apoyo de elementos de balance de energía. Se ejemplifica el cálculo de la carga térmica para una situación determinada.

Manejo de la estiba y dimensionamiento

Se discute la organización de la estiba para condiciones de enfriamiento y para almacenamiento a baja temperatura. El profesor presenta una esquematización de las geometrías recomendadas sobre la distribución del flujo de aire en la cámara, atendiendo los espacios requeridos.

Discutir los resultados y elaborar informes escritos.

Psicrometría de aire normal y de mezclas gaseosas distintas al aire

Se discuten los parámetros psicrométricos básicos en forma analítica y su representación gráfica a través de diagramas psicrométricos para el aire normal.

Se discuten las modificaciones a los métodos descritos para predecir el comportamiento psicrométrico de mezclas de gases distintos al aire

Predecir y verificar el comportamiento postcosecha de productos hortofrutícolas.

Tiempo :

Teoría: 22 horas

Práctica: 4 horas

3 Modificación de la atmósfera circundante de un envase de productos hortofrutícolas frescos o semiprocesados

Objetivo

- Identificar los elementos implicados en el diseño de sistemas de atmósfera controlada y modificada para modelar su comportamiento.
- Diseñar las características de sistemas de atmósfera controlada y modificada para planear la conservación adecuada de productos hortofrutícolas

Contenido

Sistema de conocimientos	Método	Sistema de habilidades
<p>Estructura de los sistemas de atmósfera modificada (AM), atmósfera controlada (AC) y de control dinámico (SCD).</p>	<p>Se realiza una exposición, mediante diapositivas o acetatos de la temática.</p> <p>Se asigna una tarea de investigación basada en artículos científicos seleccionados bajo una guía preestablecida. Los estudiantes presentan un reporte de la investigación hecha y las conclusiones se discuten en una dinámica de mesa redonda.</p> <p>Se realiza una exposición esquemática de los efectos de la modificación de la atmósfera sobre los metabolismos oxidativo y fermentativo. Se discuten los conceptos de atmósfera interna, atmósfera circundante y su relación.</p> <p>Se asigna una tarea de investigación basada en artículos científicos seleccionados. Los estudiantes presentan un reporte. Se realiza una mesa redonda para discutir los aspectos investigados y discernir sobre los métodos de investigación.</p>	<p>Emplear el análisis y síntesis de información.</p>
<p>Fundamentos bioquímicos y condiciones límite de operación de sistemas AM, AC y SDC.</p> <p>Relación atmósfera interna-atmósfera circundante</p>	<p>El profesor presenta el balance de materiales característico de sistemas AM, AC y SDC. Expone las teorías sobre los modelos construidos para explicar el intercambio de gases en frutos y confronta a los estudiantes para identificar el modelo correcto. Esto se hace con diapositivas, acetatos y pizarrón y el apoyo de artículos científicos seleccionados.</p> <p>Se describen los mecanismos de transferencia de masa por difusión y permeación con apoyo del pizarrón.</p>	
<p>Caracterización de la respiración por las teorías de adsorción de Langmuir y de la cinética enzimática de Michaelis-Menten</p>	<p>Se discute la utilidad de los modelos de respiración-difusión. A nivel de pizarrón, se representa, un modelo de respiración-difusión. La respiración se representa por la teoría de la cinética enzimática de Michaelis-Menten y la difusión por la segunda ley de Fick. Se discute el efecto de la difusión sobre las constantes de Michaelis.</p>	

Balace de materiales y mecanismos de transferencia de masa involucrados en el intercambio de gases. Modelo de esfera hueca y modelo difusivo. Procesos de difusión en tejido y permeación en epicarpio o cáscara. Concepto de envoltente de un fruto.	Se asigna un trabajo de investigación a los estudiantes, para reconocer los métodos de solución de los modelos de respiración difusión que deriva en la elaboración de un reporte escrito. El profesor ejemplifica la simulación del intercambio de gases en un fruto para diseñar las condiciones óptimas en la atmósfera circundante o de la envoltente del producto.	Discutir los resultados y elaborar informes escritos.
Efecto de la difusión sobre la respiración. Modelos respiración-difusión. Factores de efectividad. Efecto de las condiciones circundantes y de las propiedades de la envoltente.	El profesor describe y ejemplifica un método para el diseño de sistemas AC y SDC.	
Diseño de condiciones de operación de sistemas AC y SDC. Depuradores de O ₂ , CO ₂ y C ₂ H ₄ . Criterios de corrección de condiciones de operación.	Se desarrolla una práctica en laboratorio para la instalación y control de un sistema AC.	Predecir y verificar el comportamiento postcosecha de productos hortofrutícolas.
Diseño de condiciones de operación de sistemas AM. .	El profesor describe y ejemplifica un método para el diseño de sistemas AM.	
Películas plásticas y el fenómeno de permeación. Interacción fruto-película plástica. Tipología de sistemas AM. Determinación de requerimientos de permeabilidad	El profesor realiza una discusión de las temáticas con apoyo de diapositivas y acetatos.	
Películas comestibles. Composición química. Propiedades físico-químicas, mecánicas y de barrera a gases. Control del balance hidrofílico-lipofílico. Métodos de aplicación. Efecto sobre la atmósfera interna. Selección de formulaciones y características físicas	Se desarrolla una práctica para evaluar la aplicación de una película comestible sobre la atmósfera interna de un producto (esta práctica puede enfocarse también al diseño de una atmósfera modificada).	

Tiempo :

Teoría: 24 horas

Práctica: 12 horas (laboratorio)

EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

Se realizarán tres exámenes parciales, se evaluarán los reportes de prácticas, se evaluará la participación en conferencias y la participación en clases. La acreditación del curso se realizará después de obtener un cumplimiento del 80% del total de las siguientes actividades ponderadas

Examen (Unidad I)	25%
Examen (Unidad II)	25%
Examen (Unidad III)	25%
Reporte ejecutivos de cuatro prácticas	20%
Participación individual	5%

BIBLIOGRAFÍA

- Dincer, I., & Kanoglu, M. (2011). Refrigeration systems and applications. John Wiley & Sons. 480 p.
- González-Aguilar G.A., Gardea A.A. Cuamea-Navarro F. (2005). Nuevas tecnologías de conservación de productos vegetales frescos cortados. Logiprint Digital S. de R.L. de C.V. México.
- Han, J. H. (Ed.). (2008). Packaging for nonthermal processing of food. John Wiley & Sons. 248 p. Winnipeg, Manitoba: Canadá.
- Heldman, D. R., Lund, D. B., & Sabliov, C. (Eds.). (2006). Handbook of food engineering. CRC press. 1040 p.
- Kader, A. A. (Ed.). (2011). Tecnología postcosecha de cultivos hortofrutícolas. UCANR Publications. University of California, USA.
- Núñez, M. J. V. (2002). Efecto del uso de atmósfera controlada en la calidad postcosecha de uva de mesa (*Vitis vinifera* L.) var. Red Globe: Universidad de Chile.
- Paliyath, G., Murr, D. P., Handa, A. K., & Lurie, S. (2009). Postharvest biology and technology of fruits, vegetables, and flowers. John Wiley & Sons. New Delhi, India. 498 p.
- Rao, C. G. (2015). Engineering for Storage of Fruits and Vegetables: Cold Storage, Controlled Atmosphere Storage, Modified Atmosphere Storage. Elsevier. USA. 894 p.
- Shinde, V. D. (2015). Post-Harvest Physiology and Quality Management of Fruits and Vegetables: Scitus Academics LLC.
- Thompson, A. K. (2010). Controlled atmosphere storage of fruits and vegetables. CABI. London, UK. 288 p.
- Revistas científicas relacionadas.

CTA-520 Métodos estadísticos multivariados

Carácter: Electiva

Tipo del curso: Teórico - Práctico

Prerrequisitos: Métodos Estadísticos

Nombre del profesor: Juan Guillermo Cruz Castillo y Carmen Ybarra Moncada

Semestre: III (Otoño)

Horas teoría /semana: 2.0

Horas práctica/semana: 2.0

Horas totales del curso: 64

Créditos: 3

Introducción

Con el propósito de cubrir adecuadamente los objetivos del curso, el alumno deberá poseer habilidades en el manejo de datos utilizando la computadora, y también tener conocimientos elementales de estadística descriptiva y de diseños experimentales. Estas habilidades además de ser consideradas en la Licenciatura, son establecidas y reforzadas en el curso Métodos Estadísticos que se imparte en el tronco común de la Maestría durante el primer semestre. Asimismo, dado el carácter del contenido de este curso, el alumno deberá habituarse a visualizar la solución de problemas agroindustriales desde un punto de vista integral o multifactorial utilizando las herramientas brindadas por el Análisis Estadístico Multivariado.

Por otro lado, el curso de Métodos Estadísticos Multivariados, es la base para la adquisición de técnicas estadísticas que pueden ser utilizadas en el análisis de los datos generados en los trabajos de investigación que terminarán con la presentación de las tesis de Maestría.

El curso es de carácter teórico y práctico (clase práctica y de taller), así como de formación agroindustrial.

Objetivo

Aplicar métodos estadísticos multivariados con el fin de caracterizar productos y procesos agroindustriales para evaluar problemas de carácter agroindustrial donde intervengan varios factores.

Medios de enseñanza

Curso: Clase práctica; lecturas de artículos científicos y visitas a campo e industria para toma de datos.

Lugar de trabajo: Aula y Centro de cómputo

Recursos y materiales didácticos: Material impreso; Acetatos; Revistas Periódicas; Conferencia; Uso del paquete de computadora SAS y cañón conectado a la computadora.

Presentación

En la investigación de procesos biológicos y en particular en la del ramo de la agroindustria y tecnología de alimentos, a menudo se observa un enfoque individual en el análisis de ciertas variables que se encuentran integradas y correlacionadas dentro del proceso Agroindustrial. Con el enfoque univariado, se ignoran relaciones entre las variables y se subestima una estructura multivariada que es característica de procesos agroindustriales que pueden conducir a una mayor precisión en los resultados obtenidos. Al utilizar un enfoque univariado obviamente existe un límite en el estudio de las variables a examinar, e importante información relacionada con la interacción holística de las variables no es considerada.

Las técnicas del análisis multivariado son cada vez más utilizadas en la exploración de datos donde existen muchas variables independientes y/o dependientes que en cierto grado se encuentran correlacionadas unas con otras.

Estas técnicas de la estadística presentan en común modelos que simultáneamente analizan múltiples medidas ejecutadas en individuos o cosas, y en este caso sobre productos y/o procesos agroindustriales. No es una causalidad que este tipo de estadística gane importancia en el análisis de datos pues el carácter complejo que existe en la investigación contemporánea requiere de soluciones o enfoques multivariados, donde la simplificación del problema se logra con el uso de técnicas multivariadas.

Las derivaciones originales de la mayoría de las técnicas multivariadas se llevaron a cabo hace casi 60 años, y el crecimiento de la tecnología computacional ha revolucionado el análisis estadístico multivariado que actualmente se encuentra aplicado en muchas disciplinas de la ciencias biológicas.

La temática cubre alguno de los métodos de análisis multivariados más utilizados en las ciencias biológicas, y se enfatiza su uso práctico e interpretación de los resultados

Contenido temático

Unidad 1

Análisis de varianza multivariado.

Unidad 2

Análisis canónico discriminante

Unidad 3

Análisis de componentes principales

Unidad 4

Análisis de conglomerados

Unidad 5

Correlación canónica

Unidad 6

Análisis de correspondencia

Unidad 7

Análisis discriminante

1 Análisis de varianza multivariado

Objetivo

- Determinar diferencias entre tratamientos aplicando el análisis de varianza multivariado con datos de productos y/o procesos agroindustriales para interpretar resultados.

•

Contenido

Sistema de conocimientos	Método	Sistema de habilidades
Diseños experimentales; restricciones de su uso; introducción al paquete estadístico SAS; distribución normal multivariada; aplicaciones en la agricultura e industria alimentaria.	Conferencias por el profesor. Discusión en pequeños grupos. Práctica demostrativa utilizando el paquete estadístico SAS.	Identificar la estructura general de datos multivariados; el análisis de varianza multivariado y sus diferencias con el análisis de varianza univariado. Aplicar el análisis multivariado sobre datos de trabajos de investigación e interpretación de resultados.

Tiempo :

Teoría: 6 horas

Práctica: 5.5 horas

2 Análisis de componentes principales

Objetivos

- Determinar combinaciones lineales provenientes de variables que se encuentran correlacionadas ejecutando el método de Componentes Principales, para interpretar datos obtenidos de productos o procesos agroindustriales.

Objetivo

- Aplicar el análisis canónico discriminante para determinar la mejor separación o discriminación entre grupos de individuos o productos donde se han llevado a cabo mediciones cuantitativas de diferente tipo.

Contenido

Sistema de conocimientos	Método	Sistema de habilidades
Condicionantes del análisis canónico discriminante; interpretación de las funciones Canónicas.	Conferencias por el profesor. Discusión en pequeños grupos. Práctica demostrativa utilizando el paquete estadístico SAS.	Identificar el potencial de uso del análisis canónico discriminante sobre sistemas vegetales y agroindustriales. Procesamiento de datos y programa del SAS para ejecutar análisis canónico discriminante. Interpretación de resultados.

Tiempo :
Teoría: 4 horas
Práctica: 6 horas

4 Análisis de conglomerados

Objetivo

- Aplicar el análisis de conglomerados para evaluar el potencial de agrupar individuos con base a datos multivariados en estudios agroindustriales.

Contenido	Método	Sistema de habilidades
Sistema de conocimientos Formación de grupos homogéneos; diferencias con el análisis canónico discriminante.	Conferencias por el profesor. Discusión en pequeños grupos de lectura especializada. Práctica demostrativa utilizando el paquete estadístico SAS.	Aplicar el método de conglomerados para agrupar procesos o productos agroindustriales. Determinar las diferencias con el análisis canónico discriminante. Procesar datos en el programa SAS para ejecutar análisis de conglomerados. Interpretar los resultados.

Tiempo :
Teoría: 3 horas
Práctica: 6 horas

5 Correlación canónica

Objetivo

- Utilizar el método de correlación canónica para explorar la relación entre dos grupos de variables, en estudios agroindustriales

Contenido

Sistema de conocimientos	Método	Sistema de habilidades
Diferencias con las correlaciones simple y múltiple.	Conferencias por el profesor. Discusión en pequeños grupos de lectura especializada. Práctica demostrativa utilizando el paquete estadístico SAS.	Aplicar el método de correlaciones canónicas. Ejecutar las correlaciones canónicas utilizando el paquete estadístico SAS. Interpretar los de resultados.
Tiempo : Teoría: 3 horas Práctica: 6 horas		

6 Análisis de correspondencia

Objetivo

- Aplicar el análisis de correspondencia para evaluar la interdependencia de hileras y columnas de datos categorizados.

Contenido

Sistema de conocimientos	Métodos	Sistema de habilidades
Diferencias con el análisis de componentes principales; uso de gráficos; variables categóricas y su diferencia con las discretas.	Conferencias por el profesor. Discusión en pequeños grupos de lectura especializada. Práctica demostrativa utilizando el paquete estadístico SAS.	Aplicar el método del análisis de correspondencia. Ejecutar el análisis de correspondencia utilizando el paquete estadístico SAS. Interpretar los resultados.
Tiempo : Teoría: 3 horas Práctica: 6 horas		

7 Análisis discriminante

Objetivo

- Emplear el procedimiento del análisis discriminante para colocar individuos dentro de grupos existentes, en estudios agroindustriales.

Contenido

Sistema de conocimientos	Método	Sistema de habilidades
Diferencias con el análisis canónico discriminante; uso de gráficos.	Conferencias por el profesor.	Aplicar el método de análisis discriminante.
	Discusión en pequeños grupos de lectura especializada.	Ejecución del análisis discriminante utilizando el paquete estadístico SAS.
	Práctica demostrativa utilizando el paquete estadístico SAS.	Interpretar los resultados.

Tiempo :

Teoría: 3 horas

Práctica: 6 horas

EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

La calificación teórica corresponderá al 50 % de la calificación general del curso. El programa teórico se evaluará a través de exámenes escritos. Para tal efecto, el contenido se agrupará en tres bloques. La calificación teórica se obtendrá promediando las calificaciones obtenidas en cada uno de estos bloques

Criterio de evaluación

Teoría	50 %
Examen 1 (Unidades I y II)	16.6 %
Examen 2 (Unidades III y IV)	16.6 %
Examen 3 (Unidades V,VI, y VII)	16.8 %
Práctica individual	50 %

Para realizar el promedio entre las partes teórica y práctica cada una de estas deberá tener calificación aprobatoria por separado.

BIBLIOGRAFÍA

1. Gutiérrez-Pulido P. H., & De la Vara-Salazar, R. 2008. *Análisis y diseño de experimentos* (2a ed.). México. Mc Graw Hill.

2. [Hinkelmann](#), K., & [Kempthorne](#), O. (2007). *Design and Analysis of Experiments*, Volume 1, Second Edition. New Jersey, USA. John Wiley & Sons, Inc.
3. Martínez-Garza, A. (1996). *Diseños Experimentales. Métodos y Elementos de Teoría*. México. Trillas.
4. Montgomery, D. C. (2011). *Diseño y análisis de experimentos (2a ed.)*. México. Limusa Wiley.
5. Schabenberger, O., & Pierce, F.J. (2002). *Contemporary statistical models for the plant and soil science*. Florida, USA. CRC Press.
6. Chatterjee, S., & Hadi, A. S. (2008). *Regression Analysis by Example (4a ed.)*. New Jersey, USA. John Wiley & Sons, Inc.
7. Cochran, W.G., & Cox, G.M. (1991). *Diseños Experimentales*. México. Trillas.
8. Cook, R. D., & Weisberg, S. (2008). *Applied Regression Including Computing and Graphics*. New Jersey, USA. John Wiley & Sons, Inc.
9. Hines, W. W., & Montgomery, D. C. (1993). *Probabilidad y Estadística para Ingeniería*. México. CECSA.
10. [Hinkelmann](#), K., & [Kempthorne](#), O. (2005). *Design and Analysis of Experiments: Advanced Experimental Design. Volume 2*. New Jersey, USA. John Wiley & Sons, Inc.
11. Hoshmand, A.R. (1998). *Statistical methods for environmental and agricultural sciences*. Florida, USA. CRC Press.
12. Infante, S., & Zárate, G. (2012). *Métodos estadísticos. Un enfoque interdisciplinario (3ra ed.)*. Texcoco, México. Colegio de Postgraduados.

CTA-521 Evaluación sensorial

Carácter: Electiva

Tipo del curso: Teórico - Práctico

Prerrequisitos: Métodos estadísticos

Nombre del profesor: Arturo Hernández Montes

Semestre: II o III (Primavera u Otoño)

Horas teoría /semana: 2.0

Horas práctica/semana: 2.0

Horas totales del curso: 64

Créditos: 3

Introducción

Esta asignatura se puede elegir en el segundo o tercer semestre del programa de maestría. La asignatura se relaciona horizontalmente o hacia atrás con los métodos estadísticos y los sistemas de calidad y los seminarios de investigación; hacia adelante con las materias tecnológicas.

Objetivos

- Analizar los factores fisiológicos, psicológicos y metodológicos que intervienen en la evaluación sensorial para aplicarla eficientemente.
- Planear y aplicar técnicas sensoriales utilizando jueces entrenados y consumidores, para valorar e interpretar la información sensorial obtenida de los productos agroalimentarios.
- Modificar la conducta de los estudiantes para compartir la responsabilidad en el trabajo grupal e individual, así como planear y preparar proyectos sensoriales.

Medios de enseñanza

Los medios empleados en el proceso de enseñanza aprendizaje serán: libros, revistas, manuales de prácticas, videos, computadora, cañón, acetatos y diapositivas.

Presentación

Para evaluar la percepción de la calidad de los alimentos y/u otros materiales, por parte de los humanos, se aplican herramientas y conceptos de la Evaluación Sensorial, la cual es una disciplina científica que evoca, mide, analiza e interpreta características de alimentos o productos tal como son percibidos por los sentidos de la vista, el olfato, el gusto, el tacto y el oído. Los alimentos poseen características de calidad, en las que se incluyen las sensoriales. Estos atributos pueden ser evaluados por grupos de individuos expertos o bien por consumidores. Esta asignatura proporciona a los estudiantes las herramientas estadísticas, de diseño y procedimientos para seleccionar y aplicar pruebas sensoriales en la investigación de los alimentos.

Esta materia es de tipo teórico y práctico. La modalidad de la asignatura es la de un curso, que para su impartición requiere de un laboratorio sensorial, por lo que el orden y disciplina serán parte de la conducta de los estudiantes.

Contenido temático

Unidad 1

Factores que afectan la evaluación sensorial y las principales técnicas sensoriales que utilizan jueces entrenados.

Unidad 2

Técnicas sensoriales que utilizan consumidores.

Unidad 3

Comparación de métodos estadísticos no paramétricos y paramétricos en la evaluación sensorial.

1 Factores que afectan la evaluación sensorial y las principales técnicas sensoriales que utilizan jueces entrenados

Objetivo

- Evaluar los factores fisiológicos, psicológicos y metodológicos que afectan a las pruebas sensoriales para aplicarlas eficazmente.
- Aplicar pruebas discriminativas y algunas pruebas descriptivas para valorar datos sensoriales.

Contenido

Sistema de conocimientos

Conceptos básicos sobre el origen de la evaluación sensorial de alimentos y sus aplicaciones

Percepción de estímulos a través de los órganos de los sentidos.

Las escalas y sus usos en la evaluación sensorial.

Aplicaciones de la psicofísica

Método

A través de un examen de auscultación se discuten grupalmente los conceptos más relevantes de la evaluación sensorial para diseñar la construcción del conocimiento de los estudiantes.

Se relata la evolución de la evaluación sensorial a través de una conferencia y a través de lecturas de artículos selectos en inglés que se exponen en una discusión grupal.

Se describen los principios de la percepción de estímulos a través de los órganos de los sentidos con una conferencia, la mayéutica y la discusión grupal de una serie de lecturas de libros de texto y videos relacionados con el cerebro humano y los órganos de los sentidos.

El profesor modela el procedimiento de evaluación de algunos atributos sensoriales para que sea reproducido por los alumnos.

En la parte práctica: se practican ejercicios con los sentidos del gusto y las zonas de percepción de los mismos en la lengua. Ejercicios con odorantes para evaluar el poder de evocación de las personas y la percepción del sabor a través de la cavidad retronasal. Ejercicios para evaluar la apariencia visual y el color (tono, luminosidad y pureza) de alimentos bajo el efecto de diferentes fuentes luminosas y su correlación con mediciones instrumentales.

En el desarrollo del curso el profesor monitorea la conducta sensorial de los alumnos a través del uso de refuerzos.

Con una discusión grupal se analiza y ejemplifica el uso de las escalas y su uso, así como la aplicación de los métodos estadísticos genéricos para cada tipo de escala.

Se realiza una práctica para descubrir el uso de las escalas y ejemplificar algunas aplicaciones de la psicofísica.

Sistema de habilidades

Emplear la lectura en el idioma inglés y de participar en el análisis y síntesis de información.

Usar de manera consciente los sentidos.

Los factores fisiológicos, psico-lógicos y metodológicos.

El profesor modela la evaluación sensorial de un producto para que el alumno descubra los factores fisio-lógicos, psicológicos y metodológicos que afectan las malas prácticas sensoriales.

En el desarrollo del curso el profesor monitorea la conducta sensorial de los alumnos a través del uso de refuerzos.

Diversos tipos de pruebas discriminativas (dúo-trío, triangulares, diferencia simple, A, no es A, diferencia de control, 3-AFC, 2-AFC e índice R.

Diferencias y semejanzas de las pruebas discriminativas y las de similaridad.

A través de conferencias y estudios de caso prácticos se discute el diseño, los procedimientos y el análisis las diversas pruebas discriminativas.

Se hacen lecturas de libros de texto y de artículos (inglés) y con la ma-yéutica se critican y analizan grupal-mente las ventajas y limitaciones de las pruebas discriminativas clásicas y se introducen para su valoración otras nuevas técnicas tales como las pruebas 3-AFC, 2-AFC e índice R.

Desarrollar la capacidad de redacción de información.

Mostrar la capacidad para el trabajo grupal.

Generar disciplina para el trabajo ordenado y compartir responsabilidades en el laboratorio sensorial.

Manejar el colorímetro Hunter Lab.

Análisis secuencial y selección de panelistas

Se interpreta y se aplica la norma ISO16820, para la selección de panelistas, usando el análisis secuencial.

Mostrar competencia para participar en el trabajo sensorial sistematiza-do.

Pruebas descriptivas:

El perfil de sabor, el perfil de textura y el análisis descriptivo cuantitativo.

A través de de una conferencia se describen, se comparan y se orde-nan cronológicamente las pruebas descriptivas.

Se exponen, se ejemplifican y se practican cada tipo de prueba descriptiva.

Se resuelven y se discuten los datos obtenidos en cada una de los ejemplos prácticos que se desa-rrollan para realizar una valoración final. Se describe el diseño de parcelas divididas. Se explica y aplica el análisis de componentes principales en la evaluación del desempeño de los panelistas y en la elaboración de mapas internos de productos. Se practica el análisis de resultados con SAS y Unscrambler.

Desarrollar la capacidad para valorar pruebas dicriminativas.

Organizar actividades para la selección, aplicación, análisis e interpretación de métodos estadísticos.

Resolver problemas sensoriales a través del la valoración de infor-mación obtenida con los programas Excel, SAS y Unscrambler.

Valorar pruebas descriptivas.

Organizar actividades de aplicación, análisis e interpretación de pruebas descriptivas.

Tiempo :

Teoría: 15 horas

Práctica: 15 horas

2 Técnicas sensoriales que utilizan consumidores (Evaluación sensorial II)

Objetivos

- Diseñar pruebas de consumidores para interpretar datos sensoriales obtenidos con técnicas tales como el análisis descriptivo cuantitativo y pruebas afectivas cualitativas y cuantitativas

Contenido

Sistema de conocimientos	Método	Sistema de habilidades
La importancia de la demografía y del tipo de local (laboratorio vs. locación central) en la aplicación de pruebas afectivas.	Se relatan los principios de las pruebas sensoriales y el papel de los consumidores y sus características demográficas. Se hacen lecturas de capítulos de libros y con la mayéutica se argumentan las ventajas y desventajas de las pruebas en locaciones centrales vs. en laboratorio.	Desarrollar la capacidad de lectura en el idioma inglés y de interacción en el análisis y síntesis de información.
Tipos de pruebas afectivas: selección, aplicación e interpretación.	Se describen las principales pruebas afectivas: cualitativas y cuantitativas.	Desarrollar la capacidad de redacción de información.
Articulación entre datos descriptivos y afectivos	Se describen los grupos focales y la aplicación de pruebas de ordenamiento y de aceptabilidad usando diversos métodos estadísticos. Se demuestra a la entrevista y la encuesta como herramientas para la colecta de información, incluyendo tamaño de muestra. En la parte práctica: se comparan las pruebas de preferencia usando escalas de ordenamiento y las pruebas de proporción. Se discute la escala hedónica y se aplican pruebas paramétricas y no paramétricas. Se describe y se aplica el procedimiento de regresión de cuadrados mínimos parciales para relacionar bases de datos descriptivas con bases de datos afectivas	Mostrar capacidad para interactuar en el trabajo grupal. Resolver problemas sensoriales afectivos empleando los programas de SAS y Unscrambler.

Tiempo :

Teoría: 8 horas

Práctica: 8 horas

3 Técnicas sensoriales que utilizan consumidores

Objetivo

- Aplicar métodos estadísticos paramétricos y no paramétricos en la evaluación sensorial para interpretar datos sensoriales.

Contenido

Sistema de conocimientos	Método	Sistema de habilidades
Pruebas de Chi-cuadrada y pruebas t.	A través de lecturas y exposiciones, los alumnos ejemplifican pruebas para una muestra usando escalas nominales, de intervalo y proporción.	Desarrollar la capacidad de lectura en el idioma inglés y de interactuar en el análisis y síntesis de información.
Pruebas Mann-Whitney, Wilcoxon, prueba de los signos, prueba apareada de t, Kruskal-Wallis, Cochran, Kramer, Friedman y diseños en bloques.	A través de lecturas y exposiciones, los alumnos ejemplifican pruebas de diferencia entre dos muestras usando escalas nominales, de intervalo y proporción: muestras independientes y muestras relacionadas.	Aplicar pruebas afectivas con consumidores. Resolver problemas sensoriales afectivos usando los programas SAS y Excel.

Tiempo :

Teoría: 9 horas

PROYECTO SEMESTRAL

En el tercer mes de clase los alumnos escribirán y presentarán un proyecto sensorial, relacionado con su tema de investigación, que realizarán durante las últimas tres semanas del semestre. El proyecto tiene como objetivo que el alumno diseñe, prepare y valore actividades sensoriales relacionadas con el tema de su proyecto.

Actitud

Asistencia al laboratorio	10%
Ayuda a sus compañeros	10%
Actitud constructiva	10%
Responsabilidad en tareas	20%

Dominio del tema

Presentación oral del trabajo	10%
Originalidad y creatividad	10%
Bibliografía consultada	10%
Relevancia de contenidos	20%

Tiempo: Teoría: 10 horas

EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

Se realizarán dos exámenes parciales, se evaluarán los reportes de prácticas, se evaluará la participación en conferencias y la participación en clases. La acreditación del curso se realizará después de obtener un cumplimiento del 80% del total de las siguientes actividades ponderadas:

Examen (Unidad I)	25 %
Examen (Unidad II)	25 %
Seminario (Unidad III)	10 %
Proyecto semestral	20 %
Reporte ejecutivos de 5 prácticas	15 %
Participación individual	5%

BIBLIOGRAFÍA

- Carpenter, R. P., Lyon, D. H., & Hasdell, T. A. (2012). Guidelines for sensory analysis in food product development and quality control. Springer Science & Business Media. UK. 210 p.
- Discovery Channel (1994) Atlas del Cuerpo Humano I y II. DVD 2482 y 2402. Discovery Communications. Inc. México.
- Earle M, Earle R, Anderson A. (2001) Food product development. CRC Press. England.
- Ellis Horwood, UK Meilgaard, M., Civille, G.V. y Carr, B.T. (1999) Sensory evaluation techniques, CRC, USA.
- Espinosa, P. (1998). El uso del análisis sensorial para medir la aceptación de clones promisorios de Papa: Ediciones Abya-Yala.
- ISO, (2004) Sensory Analysis – Methodology - Sequential Analysis. International Organization for Standardization, ISO, ISO Standard 16820.
- Jellinek, G. (1985) Sensory Evaluation of food/Theory and Practice.
- Møller, A. R. (2003) Sensory Systems; Anatomy and Physiology. Academic Press. USA.
- Moya, F. I., & Angulo, Y. B. (2001). Análisis sensorial de alimentos: métodos y aplicaciones: Springer Iberica.
- Murray, J.M., Delahunty C.M. Baxter, I.A. (2001) Descriptive sensory analysis: past, present and future. Food Research International. 34 pp. 461-471.
- O'Mahony, M, (1986) Sensory Evaluation of Food, Statistical methods and procedures. Marcel Dekker. USA.
- Ott, L. (1988) An introduction to Statistical Methods and Data Analysis. PWS-Kent Publishing Company. USA.

- Smith, C.U.M. (2000) *Biology of Sensory Systems*. John Wiley & Sons, LTD, USA. Stone, H. and Sidel, J.L. (1993) *Sensory Evaluation Practices*, Academic Press, USA
- Stone, H., Sidel J. Oliver, S. Woolsey A. and Singleton, R. (1974) Sensory evaluation by quantitative descriptive analysis. *Food Technology* 28(11). pp 24-34.
- Szczesniak, A.S. (1998) Sensory texture profiling- historical and scientific perspectives. *Food Technology*. 52(8) pp. 54-57.
- Szczesniak, A.S., Brandt, M.A. and Friedman, H. H. (1962) Development of standard rating scales for mechanical parameters of texture correlation between the objective and the sensory methods of texture evaluation. *Journal of Food Science*. 28 pp. 397-403.
- Valls, J. S., Prieto, E. B., & de Castro Martín, J. J. (1999). *Introducción al análisis sensorial de los alimentos*: Universitat de Barcelona.

CTA-522 Propiedades de los alimentos y su medición

Carácter: Electiva

Tipo del curso: Teórico - Práctico

Prerrequisitos: Físicoquímica, Química y microbiología de la leche

Nombre del profesor: Eleazar Aguirre Mandujano

Semestre: II

Horas teoría /semana: 2.0

Horas práctica/semana: 2.0

Horas totales del curso: 64

Créditos: 3

Introducción

Esta asignatura se cursará en el segundo semestre del programa de maestría, se relaciona horizontalmente o hacia atrás con química y microbiología de la leche, fisiología y bioquímica pre y poscosecha de productos hortofrutícolas y los seminarios de investigación; hacia adelante con las materias tecnológicas. Busca que los conocimientos adquiridos sirvan como fundamento para las asignaturas afines que se imparten en la maestría.

Objetivos

- Analizar los diferentes sistemas dispersos que se encuentran en los sistemas alimenticios en términos de su composición y estructura para evaluar los efectos que ejercen en las propiedades físicas del alimento donde son adicionados.
- Utilizar las diferentes interacciones intermoleculares para la estabilización de sistemas complejos e interpretar sus efectos en los alimentos

Medios de enseñanza

Los medios empleados en el proceso de enseñanza aprendizaje serán: libros, artículos de revistas científicas, reómetro, calorímetro, computadora, cañón, acetatos y diapositivas.

Presentación

La calidad y aceptación de los alimentos por parte del consumidor están íntimamente relacionadas con sus propiedades, entre las que se encuentran las geométricas, las mecánicas, las sensoriales, entre otras. Existe además una

relación estrecha entre la composición, la microestructura del sistema alimenticio y sus propiedades.

La asignatura es de carácter teórico-práctico y se le proporciona al estudiante las bases termodinámicas que les permita interpretar los cambios que ocurren en las propiedades físicas de los sistemas alimenticios, así como las herramientas indispensables para la comprensión de la relación entre composición-estructura interna-propiedades macroscópicas, haciendo hincapié en las propiedades reológicas, texturales y térmicas como factores importantes de la calidad de los alimentos. Ofrece también algunas técnicas modernas para la medición de dichas propiedades.

Contenido temático

Unidad 1

Propiedades termodinámicas del estado coloidal

Unidad 2

Propiedades mecánicas de sistemas alimenticios

Unidad 3

Fundamentos del análisis térmico y su aplicación en los sistemas coloidales

1 Propiedades termodinámicas del estado coloidal

Objetivo

- Evaluar las propiedades funcionales de los sistemas coloidales para mostrar el efecto de la composición química y la estructura interna.
- Valorar la estabilidad y propiedades mecánicas en los sistemas alimenticios para determinar el efecto de las interacciones de sus componentes.

Contenido

Sistema de conocimientos	Método	Sistema de habilidades
Estado coloidal: <ul style="list-style-type: none">• Clasificación, actividad superficial, estructura y funcionalidad de emulsificantes, formación de micelas, concentración micelar crítica. Emulsificantes como aditivos alimenticios.	Se analizan las propiedades de los sistemas coloidales aplicados a los alimentos, mediante discusiones en pequeños grupos	Desarrollar la capacidad de lectura en el idioma inglés. Participar en el análisis y síntesis de información. Analizar a los sistemas

Emulsiones. Complejidad estructural, cinética de estabilidad de emulsiones, cremado, floculación, coalescencia: aspectos termodinámicos.

Formación de películas interfaciales.

Geles, espumas. Estructura y estabilidad, aplicación en sistemas alimenticios.

Propiedades mecánicas y estructurales de geles de biopolímeros.

Estabilidad de sistemas dispersos.

Fuerzas electrostáticas, fuerzas de Van der Waals, puentes de hidrógeno y efectos estéricos

El profesor expone los principios termodinámicos de la estabilidad de los sistemas coloidales y todo lo relacionado con las propiedades interfaciales y su efecto en la estabilidad.

Se realizan ejercicios en los que se incluyen casos típicos donde se presentan los diferentes tipos de interacciones, entre proteínas, lípidos, carbohidratos y pequeñas moléculas, como los emulsificantes.

A través de una discusión en modalidad de conferencia y estudios de caso prácticos se discute el diseño, los procedimientos y el análisis de las propiedades y estabilidad de los sistemas, en función de su composición y las interacciones moleculares de sus componentes químicos

Se hacen lecturas de libros de texto y de artículos y se analizan a través de discusiones en pequeños grupales, los cambios que suceden dentro de los sistemas.

coloidales.

Desarrollar la capacidad para el trabajo grupal.

Mostrar capacidad para el trabajo ordenado y compartir responsabilidades en el laboratorio para el manejo de técnicas instrumentales.

Tiempo :

Teoría: 14 horas

Práctica: 6 horas

2 Propiedades mecánicas de sistemas alimenticios

Objetivos

- Aplicar los métodos reológicos para determinar las propiedades mecánicas de los sistemas coloidales y alimentos.

Contenido

Sistema de conocimientos	Método	Sistema de habilidades
Reología	Por medio de exposiciones alternadas, una por el profesor y otra por el alumno, y discusiones en grupo, se analiza la acción de fuerzas y su efecto en diferentes tipos de materiales, poniendo énfasis en la determinación de la zona viscoelástica lineal. Se describen los módulos de almacenamiento y de pérdida y la tangente de pérdida.	Desarrollar la capacidad de lectura en el idioma inglés y de interacción en el análisis y síntesis de información.
Deformación de materiales bajo la acción de distintos tipos de fuerzas.		
Comportamiento reológico de materiales.		
Viscoelasticidad, modulo elástico y módulo viscoso.		
Pruebas estáticas y dinámicas.	Se describe en exposición las principales geometrías y los parámetros principales para la selección de cada una de la pruebas reológicas.	Analizar gráficas obtenidas en el reómetro y su relación con la composición química del material analizado.
Pruebas rotacionales y oscilatorias.	Se analizan los reogramas que se obtienen, durante las prácticas, en cada tipo de prueba, describiendo el comportamiento reológico de los materiales según su respuesta en cada prueba.	
Selección de geometrías y condiciones de operación para pruebas reológicas	En la parte práctica se determinan las condiciones de operación del reómetro para pruebas rotacionales y oscilatorias. Subrayando la selección de las geometrías en función de los materiales utilizados.	
Análisis de los reogramas y la determinación de los parámetros reológicos, así como su interpretación.		
Análisis termoreológico de materiales	Se describe y aplica, a través de una exposición del profesor, el procedimiento de barrido de temperatura para muestras que varían en su comportamiento mecánico en relación con la temperatura y se determinan experimentalmente los parámetros reológicos, relacionando sus valores con el comportamiento de los materiales.	Determinar el comportamiento mecánico de los materiales cuando cambia la temperatura y relacionar el comportamiento reológico con algunas interacciones de los componentes químicos de los sistemas alimenticios.

Tiempo :

Teoría: 16 horas

Práctica: 10 horas

3 Fundamentos del análisis térmico y su aplicación en los sistemas coloidales

Objetivo

- Aplicar los métodos calorimétricos para la determinación de estabilidad en los sistemas coloidales.

Contenido

Sistema de conocimientos	Método	Sistema de habilidades
Propiedades térmicas	A través de lecturas, exposiciones, y discusiones grupales, los alumnos analizan y discuten las pruebas térmicas, subrayando la Calorimetría Diferencial de Barrido.	Analizar los factores que afectan las mediciones en un Calorímetro diferencial de barrido.
Calorimetría diferencial de barrido		
Calibración y preparación de muestras	Se discute en pequeños grupos los factores que afectan las respuestas en el calor de flujo en el instrumento (tamaño de muestra, tasa de calentamiento y tipo de charola utilizada)	
Determinación de termogramas y su análisis		Interpretar termogramas.
Determinación de entalpías de transición, calores específicos y transiciones de fase y su importancia en la estabilidad de sistemas alimenticios		
Tiempo : Teoría: 12 horas Práctica: 6 horas		

PROYECTOS

Al final de las unidades dos y tres, los alumnos presentarán un proyecto que incluya aplicaciones específicas con las propiedades fisicoquímicas y con cada una de las técnicas instrumentales expuestas. Deberán estar sustentados en su totalidad con artículos de revistas, principalmente en idioma inglés e incluidas en el ICI.

Cada proyecto tiene como objetivo que el alumno diseñe, prepare y valore materiales, desde el punto de vista reológico y calorimétrico y explicar su comportamiento con bases fisicoquímicas.

Los criterios de evaluación para el proyecto serán:

Actitud

Asistencia a clases	10%
Ayuda a sus compañeros	10%
Actitud constructiva	10%
Exposición del trabajo	15%
Originalidad y creatividad	15%
Bibliografía consultada	15%
Relevancia de contenidos	25%

EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

Se realizarán tres exámenes parciales y dos proyectos, se evaluarán los reportes de prácticas, la participación en análisis de casos en discusiones grupales y la actitud en el laboratorio. Las ponderaciones para cada una de las actividades en la calificación final será la siguiente.

Examen (Unidad I)	25 %
Examen (Unidad II)	25 %
Proyectos	25 %
Reporte de prácticas	20 %
Participación	5 %

BIBLIOGRAFÍA

- Astiasarán, I., & Martínez, J. A. (2000). Alimentos: composición y propiedades: McGraw-Hill Interamericana.
- Coultate, T. P. (2009). Food: the chemistry of its components. Royal Society of Chemistry. UK. 501 p.
- Dickinson E. 1992. An introduction to food colloids. Oxford University Press, New York, USA.
- Dickinson, E. (2003). Food colloids, biopolymers and materials (Vol. 284). Royal Society of Chemistry.
- Eurípides. (2015). Alimentos, propiedades y consideraciones. Asoc. Cultural y Científica Iberoameric.
- Mc Naughton J.L. and Mortimer C.T. (2003). Differential Scanning Calorimetry. SEgunda Edición: Springer. Alemania. 298 p.
- Pomeranz, Y. (2012). Functional properties of food components. Academic Press. San Diego, Ca. U.S.A.
- Riera, J. B. (2004). Química y bioquímica de los alimentos II: Universitat de Barcelona.
- Sikorski, Z. E. (Ed.). (2007). Chemical and functional properties of food components. CRC Press. Boca Ratón, FL. 544 p.

CTA-523 Patología poscosecha de frutas y hortalizas

Carácter: Electivo

Tipo del curso: Teórico - Práctico

Prerrequisitos: Fisiología y bioquímica de frutos en pre y poscosecha

Nombre del profesor: Gustavo Mena Nevarez

Semestre: II o III (Primavera u Otoño)

Horas teoría /semana: 2.0

Horas Práctica/Semana: 2.0

Horas totales del curso: 64

Créditos: 3

Introducción

1. Dentro del Plan de Estudios esta asignatura se ubica en el segundo año, semestre III de Maestría en Ciencia y Tecnología Agroalimentaria.

Esta asignatura tiene relación horizontal con Estrategias de abasto y comercialización; en forma vertical se relaciona con Sistemas de producción Hortofrutícola, Fisiología y Bioquímica pre y poscosecha de Productos Hortofrutícolas Tecnología poscosecha de productos hortofrutícolas, Ingeniería poscosecha de productos hortofrutícolas.

El tipo de conocimiento es de carácter teórico-práctico.

Modalidad de la asignatura:

Curso, Clase teórica-práctica y Conferencias

Lugar de trabajo: Aula y Laboratorio

Objetivos

- Aplicar los métodos de identificación, diagnóstico y control de enfermedades de frutos y hortalizas en poscosecha, a fin de analizar y estimar los problemas en el manejo de productos hortofrutícolas tanto en el mercado nacional y el de exportación.
- Desarrollar un pensamiento basado en el método científico para la conducción de la investigación.
- Propiciar la capacidad de comunicación y trabajo en grupo para mejorar el desempeño académico de los estudiantes.

Métodos

Libros, material impreso, material visual, resúmenes y conferencias principalmente. Por el carácter del contenido de esta asignatura se implementará en mayor grado el método de conferencias, mesas redondas y discusión en pequeños grupos.

Presentación

Este curso contempla temas de la patología vegetal relacionados con el desarrollo de enfermedades en frutas y hortalizas, desde su origen en campo hasta la aparición y desarrollo de síntomas en la fase postcosecha de los mismos, la identificación, diagnóstico y control de enfermedades. Dichos temas son enfocados desde el punto de vista de la teoría de sistemas, es decir, se relacionan en forma vertical y horizontal con otras áreas del conocimiento a fin de que el alumno tenga una visión integral. Se contempla la activación y desarrollo del pensamiento para favorecer el análisis cualitativo y cuantitativo de diversos problemas teóricos y prácticos en el ámbito del manejo postcosecha de frutas y hortalizas, asimismo se contempla promover el pensamiento disciplinario en la conducción de la investigación.

Contenido temático

Unidad 1

Importancia de la patología poscosecha.

Unidad 2

Efecto de la nutrición y las enfermedades en la fisiología de la planta y órganos de la misma.

Unidad 3

Principales enfermedades en productos hortofrutícolas (identificación, diagnóstico y control).

Unidad 4

Tratamientos cuarentenarios, Legislación fitosanitaria, Bioseguridad e inocuidad alimentaria.

1 Importancia de la patología poscosecha

Objetivo

- Explicar la importancia de la patología poscosecha a fin de explicar la forma en que se desarrollan las enfermedades poscosecha en frutas y hortalizas

Contenido

Sistema de conocimientos	Sistema de habilidades
Importancia de la patología poscosecha	Reconocer problemas de enfermedades, en los mercados finales.
Proceso de patogénesis	Analizar los eventos involucrados en el desarrollo de enfermedades.
Estrategia de ataque de los patógenos	Identificar los síntomas causados por diferentes patógenos
Tiempo : 10 horas	

2 Efecto de Las enfermedades en la fisiología de la planta y órganos de la misma

Objetivo

- Analizar el efecto del manejo precosecha para explicar el comportamiento de las enfermedades poscosecha de frutas y hortalizas.

Contenido

Sistema de conocimientos	Sistema de habilidades
Efecto de la nutrición en la calidad de frutas y hortalizas.	Caracterizar el efecto de macro y micronutrientes en los desórdenes fisiológicos.
Nutrición y enfermedades en la fisiología de las plantas y sus órganos.	Distinguir entre fisiopatías y desórdenes fisiológicos.
Tiempo : 15 horas	

3 Principales enfermedades en productos hortofrutícolas (identificación, diagnóstico y control)

Objetivo

- Explicar la importancia del diagnóstico de enfermedades en poscosecha para controlar su efecto en frutas y hortalizas.

Contenido

Sistema de conocimientos	Sistema de habilidades
Principios del diagnóstico de enfermedades.	Resolver problemas de diagnóstico.
Identificación de enfermedades poscosecha en los principales cultivos (estudios de caso).	Identificar el agente causal de las enfermedades.
Control de enfermedades	Aplicar y diseñar métodos para disminuir el desarrollo de enfermedades.

Tiempo :
20 horas

4 Tratamientos cuarentenarios, legislación fitosanitaria, bioseguridad e inocuidad alimentaria

Objetivo

- Reconocer la importancia de la legislación fitosanitaria para controlar la diseminación de enfermedades entre diferentes países y regiones.

Contenido

Sistema de conocimientos	Sistema de habilidades
Tratamientos cuarentenarios.	Reconocer tratamientos que favorecen o evitan el desarrollo de enfermedades.
Legislación fitosanitaria.	Reconocer la importancia de la diseminación de enfermedades.
Bioseguridad e inocuidad alimentaria	Analizar las implicaciones de la ley de inocuidad en la producción y procesamiento de alimentos.

Tiempo :
19 horas

PARTE PRÁCTICA

Práctica 1: Desórdenes fisiológicos y desarrollo de enfermedades.

Práctica 2: Aplicaciones de calcio en el desarrollo de enfermedades.

Práctica 3: Identificación y diagnóstico de enfermedades I (estructura y morfología de patógenos).

Práctica 4: Identificación y diagnóstico de enfermedades II (estructura y morfología de patógenos).

Práctica 5: Efecto de fungicidas en el control de enfermedades.

Práctica 6: Control de enfermedades con métodos físicos.

EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

Para acreditar el curso, el alumno requiere asistir por lo menos al 85 % de las clases y aprobar tanto la parte teórica como la práctica.

La evaluación del curso se realizará tomando en cuenta los siguientes aspectos.

Tres exámenes teóricos	45 %
Informe de prácticas (6 prácticas)	35 %
Presentación de seminario	10 %
Trabajo extraclase	10 %

BIBLIOGRAFÍA

Básica

- Agrios, G.N. 1997. Plant Pathology. Fourth edition. Academic Press. USA. 607 p.
- Gallo-Perez, F. (1997). Manual de fisiología, patología postcosecha y control de calidad de frutas y hortalizas. Distrididactika.
- Kader, A. A. (Ed.). (2011). Tecnología postcosecha de cultivos hortofrutícolas. UCANR Publications. University of California, USA.
- Latorre, B. (2004). Enfermedades de las plantas cultivadas, Ediciones Universidad Católica de Chile. Santiago. 638p.
- López, M. M., Trapero, A., & Bello, A. (2000). Patología vegetal. Ediciones Mundi-Prensa. 845 p.
- Prusky, D., & Gullino, M. L. (2014). Post-harvest Pathology: Plant Pathology in the 21st Century, Contributions to the 10th International Congress, ICPP 2013: Springer International Publishing.
- Snowdon A.L. (2010). Post-Harvest Diseases and Disorders of Fruits and Vegetables. Segunda Edición: Manson Publishing. UK. 416 p.
- Wills. C.A. (1998). Postharvest. An introduction to the Physiology and Handling of fruits and vegetables and ornamentals. Fourth ed. UNSW Press. CAB International.
- Yahia, E. e Higuera, I. (1992). Fisiología y tecnología de poscosecha de productos hortícolas. Limusa. México.

Complementaria

- Adaskaveg, J. E., Förster, H., & Sommer, N. F. (2002). Principles of postharvest pathology and management of decays of edible horticultural crops. *Postharvest technology of horticultural crops*, 3311, 163-195.
- Arauz, F.L. (1993). Elementos básicos de patología postcosecha de frutas y hortalizas. En: I Reunión latinoamericana de tecnología postcosecha. UAM-Iztapalapa, México. 225-234 pp.
- Bustos, R. E. 1993. Irradiación en la tecnología postcosecha en frutas y hortalizas. En: I Reunión latinoamericana de tecnología postcosecha. UAM-Iztapalapa, México. 206-212 pp.
- Coursey, DG. y Proctor, F. 1975, Toward the quantification of postharvest losses in horticultural production. *Acta Horticulturae*, Vol. 49.
- Garden, P.D., Eckert, J.W., Baritelle, J.L. and Bancroft, M.N. 1986. Management strategies for control of *Penicillium* decay in lemon packinghouses: economic benefits. *Crop Protection* 5, 26- 32.
- Heather, N. W., & Hallman, G. J. (2008). Pest management and phytosanitary trade barriers. CABI, UK. 257 p.
- Prusky, D., Gullino, M.L. 2010. *Post-harvest Pathology*. Springer. New York. 212 p.
- Sommers, C. H., & Fan, X. (Eds.). (2008). *Food irradiation research and technology*. John Wiley & Sons. 317 p.

CTA-524 Problema especial / (Medición de color y textura)

Carácter: Electiva

Tipo del curso: Teórico o Teórico /práctico o Práctico

Prerrequisitos: Seminario de investigación I

Nombre del profesor: Arturo Hernández Montes

Semestre: I o II (Primavera o Verano)

Horas teoría /semana: 2.0

Horas Práctica/Semana: 2.0

Horas totales del curso: 28

Créditos: 2

Introducción

Esta asignatura se puede elegir en el segundo o tercer semestre del programa de maestría. La asignatura se relaciona hacia atrás con el seminario de investigación I, en forma horizontal se relaciona con la investigación del maestrante.

Objetivos

- Evaluar los datos obtenidos del analizador de textura TA-XT2i para interpretar las características texturales de alimentos.
- Evaluar los datos obtenidos con un colorímetro MiniScan XE Plus Hunter para interpretar el color absoluto y las diferencias de color en alimentos.
- Mostrar responsabilidad en el trabajo grupal e individual, a fin de planear y preparar un proyecto personal y grupal relacionado con el tema

Medios de enseñanza

Los medios empleados en el proceso de enseñanza aprendizaje serán: libros, revistas, computadora, cañón, pizarrón y marcadores.

Presentación

Durante la planeación y desarrollo de la investigación el estudiante podría requerir practicar alguna técnica analítica o bien adquirir algún conocimiento o capacitación específica a través de cursos intensivos impartidos por profesores visitantes, asistencia a congresos, simposio y seminarios. Esta asignatura proporciona las herramientas que permitirán mejorar las habilidades que deberá poseer el estudiante para desarrollar su investigación.

En este curso los alumnos evaluarán el color de alimentos usando el colorímetro Hunter Lab; además analizarán las diferentes características texturales de algunos productos alimenticios usando el analizador de textura TA-XT2i.

Contenido temático

Unidad 1

El uso del analizador de textura TA-XT2i en la medición instrumental de características de textura en alimentos.

Unidad 2

El uso del colorímetro MiniScan XE Plus Hunter para la medición instrumental del color en alimentos.

1 El uso del analizador de textura TA-XT2i en la medición instrumental de características de textura en alimentos

Objetivo

- Seleccionar procedimientos de pruebas instrumentales para planear la evaluación de textura en alimentos.

Contenido

Sistema de conocimientos	Método	Sistema de habilidades
Conceptos básicos sobre el concepto de textura y tipos de pruebas instrumentales	<p>A través de un examen de auscultación se discuten grupalmente los conceptos más relevantes de la textura y su medición para contribuir a la construcción del conocimiento de los estudiantes.</p> <p>Se relata la evolución de la medición de textura a través de una conferencia y a través de lecturas de artículos selectos en inglés, que se exponen en una discusión grupal.</p>	Desarrollar la capacidad de lectura en el idioma inglés y de participación en el análisis y síntesis de información.
Pruebas fundamentales, empíricas e imitativas.	Se describen las principales pruebas fundamentales empíricas e imitativas con una conferencia, la mayéutica y la discusión grupal de una serie de lecturas de libros de texto.	Desarrollar la capacidad para el trabajo grupal.

<p>Uso de la consola en:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modo de establecimiento de prueba • Modo de configuración de maquina • Modo de ejecución 	<p>En la parte práctica se explica el uso y el manejo del manual de instrucciones de la consola del analizador de textura TA-XT2i. Se realizan ejercicios para medir la firmeza y consistencia de diversos alimentos.</p> <p>En el desarrollo del curso el profesor monitorea la conducta de los alumnos en el manejo del instrumento, a través del uso de refuerzos.</p>	<p>Desarrollo de disciplina para el trabajo ordenado y compartir responsabilidades en el laboratorio.</p>
<p>Uso y aplicaciones del software Textura Expert.</p> <p>El perfil de textura usando el Texture Expert.</p>	<p>Con una demostración se ejemplifica el uso del software, así como la aplicación de algunos procedimientos para la medición de firmeza, consistencia, hebra y pegajosidad en alimentos.</p> <p>El profesor demuestra la obtención de muestras a partir de alimentos sólidos y de sus perfiles de textura. Asimismo, demuestra la elaboración y aplicación de macros en los resultados obtenidos.</p> <p>En el desarrollo del curso, el profesor monitorea la conducta de los alumnos en el manejo del instrumento, a través del uso de refuerzos</p>	<p>Desarrollar la destreza en el uso de la consola del analizador de textura TA-XT2i y el programa "texture expert".</p>

Tiempo :
Teoría: 6 horas
Práctica: 10 horas

2 El uso del colorímetro MiniScan XE Plus Hunter para la medición instrumental del color en alimentos

Objetivo

- Seleccionar escalas, fuente luminosa y ángulo del observador para facilitar la evaluación del color en los alimentos.

Contenido

Sistema de conocimientos	Método	Sistema de habilidades
<p>Conceptos básicos sobre el concepto de color.</p>	<p>A través de un examen de auscultación se discuten grupalmente los conceptos más relevantes del color y su medición para diseñar la construcción del conocimiento de los estudiantes.</p> <p>Se relata la evolución de la medición del color a través de una conferencia y a través de lecturas de artículos selectos en inglés que se exponen en una discusión grupal.</p>	<p>Emplear la lectura en el idioma inglés y de participación en el análisis y síntesis de información.</p>

Sólidos de color.	Se describen los sólidos de color, los iluminantes, los diagramas de cromaticidad y la colorimetría trí-estímulo con una conferencia, la mayéutica y la discusión grupal de una serie de lecturas de libros de texto.	Desarrollar capacidad de lectura en el idioma inglés y de análisis y síntesis de información. Desarrollo de capacidad para el trabajo grupal.
Especificaciones matemáticas de color en el espacio tridimensional y el observador estándar.	En la parte práctica, se explica el uso y el manejo del manual de instrucciones del colorímetro MiniScan XE Plus Hunter y su software. Se ejecutan ejercicios para medir el ángulo de tono, pureza, luminosidad e índices de blancura, amarillamiento y diferencia de color en alimentos.	Mostrar disciplina para el trabajo ordenado y compartir responsabilidades en el laboratorio.
Colorimetría tri-estímulo	En el desarrollo del curso el profesor monitorea la conducta de los alumnos en el manejo del colorímetro Hunter, a través del uso de refuerzos.	Desarrollar destreza en el uso del colorímetro MiniScan XE Plus Hunter y el software "Texture expert"

Tiempo :

Teoría: 4 horas

Práctica: 4 horas

PROYECTO SEMESTRAL

Los alumnos escribirán y presentarán un proyecto de medición de textura y color de un alimento relacionado con su tema de investigación el cual se realizará durante la penúltima semana del semestre. El proyecto tiene como objetivo que el alumno diseñe, prepare y valore actividades de medición de textura y color relacionadas con el tema de su proyecto. Los criterios de evaluación para el proyecto serán:

Actitud

Asistencia al laboratorio	10%
Ayuda a sus compañeros	10%
Actitud constructiva	10%
Responsabilidad en tareas	20%

Dominio del tema

Presentación oral del trabajo	10%
Originalidad y creatividad	10%
Bibliografía consultada	10%
Relevancia de contenidos	20%

Tiempo: Teoría: 4 horas

EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

Se realizarán dos exámenes parciales, se evaluarán los reportes de prácticas, se evaluará la participación en conferencias y la participación en clases. La acreditación del curso se realizará después de obtener un cumplimiento del 80% del total de las siguientes actividades ponderadas

Examen (Unidad I)	30%
Examen (Unidad II)	30%
Proyecto semestral	30%
Participación individual	10%

BIBLIOGRAFÍA

- Bourne M. (2002) Food Texture and Viscosity. Academic Press. USA.
Stable Micro Systems (1997) TA-XT2i Operating Manual
- Francis, F.J. and Clydesdale (1975) Food colorimetry: Food and applications. The Avi.
- Lozano, R. D. (1978). El color y su medición: con una introducción a la óptica fisiológica y al estudio de la visión: Editorial Américalee.
- Pomares, J. S. (2001). Las Leyes naturales del color y su medición: en la terminología del Método Santana.
- Stable Micro Systems (1997) TA-XT2i Texture Expert. User Manual

CTA-524 Problema especial (Comparación de técnicas de extracción de mucílago de nopal)

Carácter: Electiva

Tipo del curso: Práctica

Prerrequisitos: Ninguno

Nombre del profesor: Joel Corrales García

Semestre: Sesión Verano

Horas práctica /semana: 8.0

Horas totales del curso: 32

Créditos: 2

Introducción

Esta asignatura se puede elegir en el segundo o tercer semestre del programa de maestría. La asignatura se relaciona hacia atrás con el seminario de investigación I, en forma horizontal se relaciona con la investigación del maestrante.

Objetivos

- Durante la planeación y desarrollo de la investigación, los estudiantes podrían requerir practicar alguna técnica analítica o bien adquirir algún conocimiento o capacitación específica a través de cursos intensivos impartidos por profesores visitantes, asistencia a congresos, simposio y seminarios. Esta asignatura proporciona las herramientas que permitirán mejorar las habilidades que deberán poseer los estudiantes para desarrollar su investigación.
- En este curso en particular, los alumnos evaluarán diferentes técnicas usadas para la extracción de mucílago en nopal (*Opuntia ficus-indica*) comparando el efecto que cada método de extracción tiene sobre el rendimiento y las características generales del mucílago obtenido.

Medios de enseñanza

Los medios empleados en el proceso de enseñanza aprendizaje serán: Revistas, computadora y equipo de laboratorio.

Presentación

Evaluar las diversas técnicas de extracción de mucílago en nopal (*Opuntia ficus-indica*) así como comparar éstas de acuerdo a las características generales del producto final y rendimiento promedio del mismo, para planear y preparar un reporte personal relacionado con el tema.

Contenido temático

Unidad 1

Extracción de mucílago en nopal de acuerdo con la metodología de Medina-Torres et al. (2000).

Unidad 2

Extracción de mucílago en nopal de acuerdo con la metodología de Saenz et al. (2004)

Unidad 3

Extracción de mucílago en nopal de acuerdo con la metodología de Peña y Ortega (1986)

1 Extracción de mucílago en nopal de acuerdo con la metodología de Medina-Torres et al. (2000).

Objetivo

- Obtener mucílago de nopal (*Opuntia ficus-indica*) de acuerdo a la metodología indicada para evaluar el aspecto general que presente el producto final.

Contenido

Sistema de conocimientos

Conceptos básicos sobre los tipos de extracción de mucílago

*

Método

A través de una revisión bibliográfica se discuten los conceptos más relevantes de los tipos de extracción del mucílago para contribuir a la construcción del conocimiento de los estudiantes.

Sistema de habilidades

Emplear la lectura en el idioma inglés y de participación en el análisis y síntesis de información.

<p>Aplicación de la metodología de Medina-Torres et al. (2000)</p>	<p>Se describen los pasos principales de la metodología a aplicar</p> <p>Se explica el manejo de todos los materiales y equipos a utilizar. Se realizan diversas corridas de la prueba de extracción</p> <p>En el desarrollo del curso el profesor monitorea la conducta de los alumnos en el manejo de los materiales y equipos, a través del uso de refuerzos.</p>	<p>Mostrar capacidad para el trabajo grupal.</p> <p>Manifestar una disciplina para el trabajo ordenado y compartir responsabilidades en el laboratorio.</p> <p>Usar indicaciones en la ejecución de la metodología indicada.</p>
<p>Reporte de Resultados</p>	<p>Una vez obtenido el producto final de acuerdo a la metodología el alumno lo cuantifica y describe sensorialmente sus características para su presentación, comparación y pos-terior evaluación.</p> <p>En el desarrollo del curso, el profesor monitorea la conducta de los alumnos en el manejo de la síntesis y redacción de información, a través del uso de refuerzos.</p>	<p>Mostrar la competencia para participar en el trabajo sistematizado.</p> <p>Desarrollar la capacidad de análisis, síntesis y redacción de información.</p>

* Según: Del Valle et al. (2005), Galati et al. (2005) y Matsuhira et al. (2006).

Tiempo :

Práctica: 8 horas

2 Extracción de mucílago en nopal de acuerdo con la metodología de Saéñz et al. (2004).

Objetivo

- Obtener el mucílago de nopal (*Opuntia ficus-indica*) de acuerdo a la metodología indicada para evaluar el aspecto general que presente el producto final.

Contenido

Sistema de conocimientos	Método	Sistema de habilidades
<p>Aplicación de la metodología de Saéñz et al. (2004)</p>	<p>Se describen los pasos principales de la metodología a aplicar</p> <p>Se explica el manejo de todos los materiales y equipos a utilizar. Se realizan diversas corridas de la prueba de extracción</p> <p>En el desarrollo del curso el profesor monitorea la conducta de los alumnos en el manejo de los materiales y equipos, a través del uso de refuerzos.</p>	<p>Desarrollo de capacidades para el trabajo grupal.</p> <p>Desarrollo de disciplina para el trabajo ordenado y compartir responsabilidades en el laboratorio.</p> <p>Desarrollo de habilidades en la ejecución de la metodología indicada.</p>

Reporte de Resultados	<p>Una vez obtenido el producto final de acuerdo a la metodología el alumno lo cuantifica y describe sensorial-mente sus características para su presentación, comparación y pos-terior evaluación.</p> <p>En el desarrollo del curso, el profesor monitorea la conducta de los alumnos en el manejo de la síntesis y redacción de información, a través del uso de refuerzos.</p>	<p>Desarrollo de competencia para participar en el trabajo sistema-tizado.</p> <p>Desarrollo de capacidades de de análisis, síntesis y redacción de información.</p>
-----------------------	--	--

Tiempo :
Práctica: 8 horas

3 Extracción de mucílago en nopal de acuerdo con la metodología de Peña y Ortega(1986)

Objetivos

- Obtener el mucílago de nopal (*Opuntia ficus-indica*) de acuerdo a la metodología indicada para evaluar el aspecto general que presente el producto final.

Contenido

Sistema de conocimientos	Método	Sistema de habilidades
Aplicación de la metodología de Peña y Ortega(1986)	<p>Se describen los pasos principales de la metodología a aplicar</p> <p>Se explica el manejo de todos los materiales y equipos a utilizar. Se realizan diversas corridas de la prueba de extracción</p> <p>En el desarrollo del curso el profesor monitorea la conducta de los alumnos en el manejo de los materiales y equipos, a través del uso de refuerzos.</p>	<p>Mostrar capacidad para el trabajo grupal.</p> <p>Manifiestar una disciplina para el trabajo ordenado y compartir responsabilidades en el laboratorio.</p> <p>Usar indicaciones en la ejecución de la metodología indicada.</p>
Reporte de Resultados	<p>Una vez obtenido el producto final de acuerdo a la metodología el alumno lo cuantifica y describe sensorial-mente sus características para su presentación, comparación y poste-rior evaluación.</p> <p>En el desarrollo del curso, el profesor monitorea la conducta de los alumnos en el manejo de la síntesis y redacción de información, a través del uso de refuerzos.</p>	<p>Mostrar la competencia para parti-cipar en el trabajo sistematizado.</p> <p>Desarrollar la capacidad de análisis, síntesis y redacción de información.</p>

Tiempo :
Práctica: 8 horas

REPORTE

Los alumnos escribirán y presentarán un reporte final a manera de nota científica relacionado con su tema de investigación el cual se realizará durante la penúltima semana del semestre. El reporte tiene como objetivo que el alumno presente, analice, discuta y concluya sobre los resultados obtenidos en cada una de las técnicas de extracción de mucílago. Los criterios de evaluación serán:

Actitud

Asistencia al laboratorio	10 %
Ayuda a sus compañeros	10 %
Actitud constructiva	10 %
Responsabilidad en tareas	20 %

Dominio del tema

Presentación de practicas	10 %
Presentación de productos finales de acuerdo a todas las metodologías	10 %
Bibliografía consultada	10 %
Reporte final	20 %

Tiempo: Práctica: 8 horas

EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

Se evaluarán los reportes de prácticas, se evaluará la participación en el laboratorio. La acreditación del curso se realizará después de obtener un cumplimiento del 80% del total de las siguientes actividades ponderadas

Revisión documental	30 %
Reporte de prácticas	30 %
Reporte final	30 %
Participación individual	10 %

BIBLIOGRAFÍA

- Corrales-Garcia, J. (2002). Fisiología y tecnología postcosecha del fruto de tuna y del nopal verdura: Centro de Investigaciones Economicas, Sociales y Tecnologicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial.
- Del Valle V., Hernández M.P., Guarda A., Galotto M.J. (2005). Development of cactus-mucilage edible coating (*Opuntia Picus indica*) and its application

to extend strawberry (*Fragaria ananassa*) shelf-life. Food Chemistry. 91,751-756.

- Galati E.M., Monforte M.T., Miceli N., Taviano M.F.Galluzzo M., y Tripodo M.M. (2005). Biological activity of mucilages and pectins extracted from *Opuntia Picus indica* (L.) Mill. Cactusnet. 9:22- 25
- Matsuhira B., Lillo E.L., Saenz C., Urzua C.C., Zarate O. (2006). Chemical characterization of the mucilage from fruits of *Opuntia Picus indica*. Carbohydrate Polymers. 63:263-267.
- Medina-Torres L., Brito- De La Fuente E., Torrestiana S.B., Katthain R. (2000). Rheological properties of mucilage gum (*Opuntia Picus indica*). Food hydrocolloids 14,417-424.
- Peña,V,C,B, y Ortega,S.M.L. (1986). Partial composition, free soluble sugars and unavailable carbohydrates in the embryonic axis and seed coat of *Phaseolus vulgaris* L. (Canario group). Qual plant foods Hum. Nutr. 36 (1986) 27-34. Laboratorio de bioquímica, Centro de Botánica. Colegio de Postgraduados, Chapingo. México.
- Saenz C.,Sepulveda E., Matsuhira B. (2004). *Opuntia* spp mucilage's: a functional component with industrial perspectives. Journal of Arid Environments. 57, 275-290.
- Sáenz, C., & Berger, H. (2006). Utilización agroindustrial del nopal: Fao Inter-Departmental Working Group.

CTA-524 Problema especial (Seminario de resultados de investigación)

Carácter: Electiva

Tipo del curso: Teórico

Prerrequisitos: Ninguno

Nombre del profesor: Juan Guillermo Cruz Castillo y Eleazar Aguirre Mandujano

Semestre: II y IV

Horas teoría /semana: 2.0

Horas totales del curso: 28

Créditos: 1

Introducción

Esta asignatura se deberá cursar en el segundo y cuarto semestre del programa de maestría. La asignatura se relaciona con el seminario de investigación I, seminario de investigación II y con la propia investigación del maestrante.

Objetivo

- Valorar el trabajo de gabinete y experimental de los alumnos para fomentar la mejora de la investigación y promover el trabajo colegiado entre los alumnos y profesores.

Medios de enseñanza

Los medios empleados en el proceso de aprendizaje serán: revistas, computadora, cañón, pintarrón y marcadores.

Presentación

El estudiante del segundo semestre debe justificar pertinencia, efectividad metodológica y socializar su proyecto de investigación para iniciar su trabajo de laboratorio o campo. Por otro lado, el estudiante del cuarto semestre deberá presentar el análisis e interpretación de los resultados finales o casi finales de su trabajo de investigación. De esta forma se pretende contribuir a mejorar la eficiencia terminal.

Contenido temático

Unidad 1

Presentación de proyectos de investigación de alumnos de primer año.

Unidad 2

Presentación de resultados de investigación de alumnos de segundo año.

1 Presentación de proyectos de investigación de alumnos de primer año.

Objetivo

- Presentar y valorar proyectos de investigación de alumnos de primer año para la planeación y puesta en marcha de una investigación.

Contenido

Sistema de conocimientos

Evaluación de proyectos de investigación.

Método

A través de una conferencia magistral el alumno presentará su proyecto de investigación a la comunidad del posgrado, con la cual intercambiará información para mejorarlo.

Sistema de habilidades

Desarrollar capacidades para la síntesis, análisis y valoración de información

Tiempo :

Teoría: 14 horas

2 Presentación de resultados de investigación de alumnos de segundo año.

Objetivo

- Presentar y valorar resultados de investigación de alumnos de segundo año para la publicación de resultados de una investigación.

Contenido

Sistema de conocimientos

Evaluación de resultados de investigación.

Método

A través de una conferencia magistral el alumno presentará sus resultados de investigación a la comunidad del posgrado, con la cual intercambiará información para mejorarla.

Sistema de habilidades

Desarrollar capacidades para la síntesis, análisis y valoración escrita de información

Tiempo :

Teoría: 14 horas

PROYECTO SEMESTRAL

Actitud

Se evaluara tomando en cuenta aspectos como: Participación, aportaciones al trabajo de terceros, entre otras cosas. (10%)

Actitud

Presentación oral del trabajo	20%
Manuscrito	25%
Revisión crítica de la literatura	25%
Relevancia de contenidos	20%

BIBIOGRAFÍA

- Bunge, M. (2000). La investigación científica: su estrategia y su filosofía: Siglo XXI.
- Carranza, M. Z. (2007). Las motivaciones de la investigación científica: Universidad de Sevilla, Secretariado de Publicaciones.
- Gómez, M. M. (2006). Introducción a la metodología de la investigación científica: Brujas.
- Tamayo, M. T. (2004). Diccionario de la investigación científica: Limusa.
- Tamayo, M. T. (2004). El proceso de la investigación científica: Editorial Limusa.

CTA-525 Sistemas agroindustriales - Leche

Carácter: Electiva

Tipo del curso: Teórico - Práctico

Prerrequisitos: Sistemas de producción de bovinos lecheros

Nombre del profesor: Abraham Villegas de Gante y Armando Santos Moreno

Semestre: II (Primavera)

Horas teoría /semana: 2.0

Horas práctica/semana: 4.5

Horas totales del curso: 72

Créditos: 3

Introducción

Esta asignatura se imparte en el segundo semestre del primer año. En mapa curricular, verticalmente se relaciona con “Sistemas de producción de bovinos lecheros”, hacia atrás, y con “Estrategias de abasto y comercialización agroindustrial”, hacia delante. En forma horizontal se relaciona con “Tecnología de productos lácteos I”.

Objetivos

- Explicar los conceptos básicos para interpretar la actividad lechera con un enfoque de sistemas agroindustriales.
- Analizar un sistema agroindustrial leche nacional específica, inserta en el entorno actual, a fin de concebir su estructura, dinámica y perspectivas.
- Compartir responsabilidad en trabajo grupal para planear la y elaborar un proyecto básico de investigación en campo, sobre un SAI leche concreto.

Medios de enseñanza

Esta asignatura es de tipo teórico-práctico, y su naturaleza es tal que para su impartición se requiere un aula y distintos medios para el proceso enseñanza – aprendizaje: computadora, proyectores (“cañón” y de acetatos), videos, diapositivas, libros, revistas y artículos. Asimismo se requiere efectuar una fase de campo.

Presentación

La asignatura incluye tópicos relacionados con el entorno, la estructura, dinámica y perspectivas de los sistemas agroindustriales leche nacionales.

Los contenidos de esta materia se orientan a proporcionar al estudiante una visión sistémica, holística, de cómo la agricultura (concebida ampliamente) se articula con la industria lechera y la distribución de la leche y derivados lácteos, alimentos de gran aprecio y relevancia socioeconómica en el país

Contenido temático

Unidad 1

Marco teórico para el estudio de los sistemas agroindustriales en México.

Unidad 2

Estructura de los SAIs leche nacionales.

Unidad 3

Dinámica y perspectivas de los SAIs leche nacionales.

1 Marcoteórico para el estudio de los sistemas agroindustriales leche en México

Objetivo

- Explicar los conceptos básicos para interpretar la actividad lechera con un enfoque de sistemas agroindustriales

Contenido

Sistema de conocimientos	Método	Sistema de habilidades
Conceptos básicos sobre SAIs.	Conferencias por el profesor. Lectura de artículos. Interacción grupal.	Formular la síntesis de información.
Otros modelos relacionados con los SAIs.	Lectura de artículos. Exposición sucinta por los alumnos. Conferencias por el profesor.	Ejecutar la representación ideográfica de un SAI leche.
Los sistemas agroalimentarios localizados (SIAL).	Lectura de artículos. Conferencia por el profesor. Exposición sucinta por los alumnos. Debate.	Estructurar una exposición.

La globalización.	Lectura de artículos. Conferencias por el profesor. Discusión grupal. Elaboración de un breve ensayo. Conferencias por el profesor.	Síntesis de información.
Situación de la agricultura y la agroindustria mexicanas.	Lectura de artículos selectos en inglés.	Desarrollar la capacidad de análisis y juicio propio.
El contexto lechero internacional.	Elaboración de un breve ensayo	Desarrollar la capacidad de expresión escrita. Emplear la lectura en inglés

Tiempo :

Teoría: 12 horas

2 Estructura de los sistemas agroindustriales leche nacionales

Objetivos

- Analizar la estructura de diversos sistemas leche nacionales para evaluar el papel que desempeña la agroindustria como agente clave en la cadena productiva, así como la influencia que ejercen los agentes de soporte y los factores de entorno de los sistemas.

Contenido

Sistema de conocimientos	Método	Sistema de habilidades
La producción de leche en México. Los sistemas producción lechera en México (Sistemas intensivo, familiar (traspatio), de doble propósito y de pastoreo intensivo)	Conferencia y mayéutica por el profesor. Empleo de tablas y gráficas. Lectura de artículos y reportes.	Emplear análisis de información condensada. Elaborar síntesis de información.
La agroindustria asociada a los distintos sistemas lecheros mexicanos.	Exposición sucinta por los alumnos. Síntesis grupal. Lectura de artículos selectos. Conferencia del profesor. Elaboración de un breve ensayo.	Mostrar capacidad expositiva. Desarrollar capacidad para trabajo conjunto. Desarrollar capacidad de expresión escrita

Tiempo :

Teoría: 12 horas

3 Dinámica de los sistemas agroindustriales leche nacionales

Objetivo

- Analizar el desempeño y desenvolvimiento de los sistemas agroindustriales leche nacionales para identificar las estructuras dinámicas cuyos eslabones se hallan articulados por diferentes mecanismos, y sujetos a los efectos continuos de su entorno.

Contenido

Sistema de conocimientos	Método	Sistema de habilidades
Mecanismos de articulación entre agentes.	Lectura de artículos selectos. Discusión y análisis grupal.	Desarrollar la capacidad crítica.
Efecto de la industria sobre la producción primaria.	Elaboración de un breve ensayo. Participación grupal con lluvia de ideas. Síntesis grupal.	Desarrollar la expresión escrita.
Capacidad competitiva de los SAIs	Lectura de artículos. Conferencia del profesor. Síntesis grupal.	Manifiestar capacidad para trabajo conjunto.
Efecto de las instituciones sobre los SAIs leche.	Lectura de artículos. Participación grupal con lluvia de ideas. Debate.	Desarrollar capacidad analítica y argumentativa.
Efecto del entorno internacional.	Lectura de artículos selectos en ingles. Exposición concisa por alumnos. Exposición acotada por parte del profesor.	Emplear lectura en ingles.
Los sistemas agroalimentarios localizados (SIAL) y su activación potencial en México	Conferencia del profesor. Lectura de artículos selectos. Síntesis grupal.	

Tiempo :

Teoría: 8 horas

NOTA: la lectura de artículos y la elaboración de ensayos breves se dejará como tarea

PROYECTO SEMESTRAL

Al concluir la primera unidad los alumnos presentarán un proyecto de investigación donde se incluye la planeación de las actividades para la investigación de un sistema agroindustrial específico relacionado con frutas y hortalizas. El proyecto tiene como objetivo desarrollar las capacidades del alumno para la planeación, revisión de información, discusión, análisis y redacción de un artículo científico. Los criterios de evaluación para el proyecto serán:

Actitud

Cumplimiento con los tiempos establecidos	20%
Colaboración y trabajo en equipo	15%
Actitud constructiva y propositiva	15%

Dominio del tema

Presentación oral del proyecto y reporte final	10%
Originalidad y creatividad	10%
Bibliografía consultada	10%
Relevancia de contenidos	20%

EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

Se realizarán tres exámenes parciales, se evaluarán los reportes de lecturas, se evaluará la participación y desarrollo del proyecto semestral. La acreditación del curso se realizará después de obtener un cumplimiento del 80% del total de las siguientes actividades ponderadas

Examen Unidad I	20%
Examen Unidad II	20%
Examen Unidad III	20%
Proyecto semestral	40%

BIBLIOGRAFÍA

- Acampora T. y Fonte M. (2007). Productos típicos, estrategias de desarrollo rural y conocimiento local. En: Opera. Núm. 7.
- Alonso P. F. A. y Moreno T. J. (2009). Impacto de las variables macroeconómicas en el sector ganadero. En: Entorno Ganadero. Año 6, Núm. 35.
- Bertozzi L. y Panari G. (1993). Cheeses whit Appellation d'Origine contrôllée (AOC): Factors that affect Quality. In: Int. Dairy Jornal 3. pp. 297-312.
- Boucher F. y Reyes G. J. A. (2011). Guía metodológica para la activación de sistemas agroalimentarios localizados (SIAL). Editorial IICA- CIRAD. México.
- Cervantes E. F., Santoyo C. H. y Álvarez M. A. (2001). Lechería Familiar (Factores de éxito para el negocio). Editorial Plaza y Valdés- UACH. México.
- Cervantes E. F., Villegas de G. A., Cesín V. A. y Santos M. A. (2010). El sistema agroindustrial lácteo en México. En: Agricultura, ciencia y sociedad

- rural 1810-2010. Vol. II. Agroindustria, comercio y mercados. Editorial Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Estado de México, México.
- Del Valle R. M. C. La innovación tecnológica en el sistema lácteo mexicano y su entorno mundial. Editorial UNAM-IIE. México.
 - García H. L. A. y Brunett P. L. (2009). Producción sustentable; calidad y leche orgánica. Editorial UAEM-UAM. México.
 - García H. L. A., Aguilar V. A., Luévano G. A. y Cabral M. A. (2005). La globalización productiva y comercial de la leche y sus derivados (Articulación de la ganadería intensiva lechera en la Comarca Lagunera). Editorial Plaza y Valdés-UAM. México.
 - GRAIN. (2014). El gran robo de los alimentos (Cómo las corporaciones controlan los alimentos, acaparan la tierra y destruyen el clima). Editorial Icaria. Barcelona, España.
 - Gutierrez G. E. (2010). De las teorías del desarrollo al desarrollo sustentable. En: ALIMENPack. Ed. Alfa Editores Técnicos. (Marzo-Abril, 2010). México.
 - Herrera D. (2001). Competitividad con equidad en cadenas agroalimentarias. En: Comunica. Año 4, Núm. 15. Costa Rica.
 - Kliksberg B. (1999). Capital social y cultura, claves esenciales del desarrollo. En: Revista de la CEPAL, Núm. 69 (Diciembre, 1999). Chile.
 - Licitra G. (2010). World wide traditional cheeses: Banned for business?. En: Dairy Sci. Technol. 90. pp. 357-374.
 - Muchnik J. (2004). Identidad territorial de los alimentos: alimentar el cuerpo humano y el cuerpo social. En: Congreso Internacional Agroindustria Rural y Territorio (ARTE). Toluca, Estado de México, México. (1-4 diciembre, 2004).
 - Petrella R. (1997). Mundialización e internacionalización (La dinámica del orden mundial emergente). En: Vientos del Sur. Núm. 10.
 - Pomeón T. y Cervantes E. F. (2010). El sector lechero y quesero en México de 1990 a 2009: Entre lo global y local. Reporte de investigación número 89. Editorial UACH-CIESTAAM. Chapingo, Estado de México, México.
 - Pomeón T. y Moity-Maïzi P. (200-). An introduction to local agrifood systems. In: ESF Exploratory Workshop on "Local food" in Europe (A workshop about European local food systems and their meanings in XXIst Century Europe). Ed. European Science Foundation- SHS. Europa.
 - Pomeón T., Cervantes E. F., Boucher F. y Fournier S. (2007). ¿Por qué estudiar las cuencas lecheras mexicanas?. Editorial Plaza y Valdés-UACH. México.
 - Ramírez E. (2007). La identidad como elemento dinamizador de la economía territorial. En: Opera, Núm. 7.

- Tillie P. y Cervantes E. F. (2008). Los productores de leche y las políticas públicas durante el periodo de transición del TLCAN. En: Comercio Exterior. Vol. 58, Núm. 6.
- Villegas de G. A., Cervantes E. F. y Altamirano C. J. R. (2010). Marco conceptual para el estudio de la agroindustria mexicana. En: Agricultura, ciencia y sociedad rural 1810-2010. Vol. II. Agroindustria, comercio y mercados. Editorial Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Estado de México, México.

CTA-526 Sistemas agroindustriales - Frutas y Hortalizas

Carácter: Electiva

Tipo del curso: Teórico - Práctico

Prerrequisitos: Sistemas de producción hortofrutícolas

Nombre del profesor: Ignacio Covarrubias Gutiérrez y Joel Corrales García

Semestre: II (Primavera)

Horas teoría /semana: 2.0

Horas práctica totales *: 40

Horas totales del curso: 72

Créditos: 3

*

Correspondiente a fase de campo

Introducción

Esta asignatura se imparte en el segundo semestre del primer año; incluye conocimientos relacionados con la estructura y dinámica de los sistemas agroindustriales y se ejemplifica con un sistema de gran relevancia socioeconómica nacional, el Sistema Agroindustrial hortofrutícola. En forma vertical se relaciona con “Sistemas de Producción Hortofrutícola” y en forma horizontal se relaciona con “Administración de la Producción y los Recursos Humanos”

Objetivos

- Explicar la estructura, funcionamiento y tendencias de los sistemas agroindustriales hortofrutícolas en el contexto nacional e internacional, para ubicar su importancia socioeconómica en México.
- Ejemplificar con un estudio de caso el dominio de las herramientas para analizar los sistemas agroindustriales hortofrutícolas.
- Modificar la conducta de los estudiantes para compartir responsabilidad en el trabajo grupal e individual, así como planear estudios de sistemas agroindustriales específicos.

Medios de enseñanza

Los medios empleados en el proceso de enseñanza aprendizaje serán: libros, revistas, computadora, bases de datos de internet, proyector multimedia, cuestionarios y guiones de entrevista para obtener la información en campo.

Presentación

Para analizar la complejidad de los sistemas agroindustriales, por parte de los maestrantes son necesarios conceptos de sistemas, destacando por su importancia la delimitación de sus fronteras, la identificación de los subsistemas, las relaciones entre los subsistemas y los efectos del entorno entre otros; por otro lado el desarrollo de habilidades en el manejo de las herramientas para obtener información, realizar el análisis y presentarla en forma accesible a los usuarios son aspectos que se cubrirán durante el desarrollo de esta asignatura.

Esta materia es de tipo teórico-práctico, desarrollando los aspectos teóricos en aula equipada con equipo de cómputo con acceso a la red y proyector multimedia; la práctica se cubrirá con trabajo de campo en un área específica especializada en la producción de productos hortofrutícolas, por lo que la programación de actividades y la disciplina de análisis serán parte importante de la conducta de los estudiantes.

Contenido temático

Unidad 1

El Sistema Agroindustrial y Otras Técnicas de Análisis

Unidad 2.

Dinámica de los Sistemas Agroindustriales.

Unidad 3

El Sistema Agroindustrial Frutas y Hortalizas

1 El Sistema Agroindustrial y Otras Técnicas de Análisis

Objetivo

- Analizar la estructura de un estudio con enfoque de sistemas agroindustriales y compararla con otras formas de análisis para explicar la dinámica agroindustrial de una cadena productiva particular.

Contenido

Sistema de conocimientos	Método	Sistema de habilidades
<p>Concepción del Sistema Agro-industrial y descripción de las características de los estudios con este enfoque.</p>	<p>En grupos de discusión se discuten las partes que conforman un Sistema Agroindustrial y se identifican a través de lecturas de artículos selectos en español e inglés que se presentan en una discusión grupal.</p>	<p>.</p>
<p>Otras formas de análisis:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistemas Agroindustriales localizados (SAIL) • Clusters • Filière Francesa 	<p>Se realiza un análisis comparativo de las diferentes formas realizar estudios de las cadenas agro-industriales.</p>	<p>Desarrollar la capacidad de lectura en el idioma inglés, análisis de información y participación grupal.</p> <p>Mostar capacidad de lectura, análisis y síntesis de información.</p>
<p>Cadenas Agroindustriales</p>	<p>El profesor realiza cuadros comparativos de los diferentes enfoques mostrando diferencias, similitudes y situaciones donde se deben emplear.</p>	
<p>Definición de la metodología para un estudio de caso</p>	<p>El alumno mediante lectura de artículos analiza y realiza una síntesis de las metodologías de estudio.</p> <p>Retomando la información se elabora una guía para el estudio de un sistema agroindustrial relacion-ado con frutas y hortalizas, mediante la discusión grupal.</p>	<p>Mostrar capacidad para el trabajo grupal</p>
<p>Tiempo : Teoría: 8 horas Práctica: 4 horas</p>		

2 Dinámica de los Sistemas Agroindustriales

Objetivos

- Analizar la estructura de un sistema nacional para evaluar el papel que desempeña la agroindustria como agente clave en la cadena productiva, así como la influencia que ejercen los agentes de soporte y los factores de entorno de los sistemas.

Sistema de conocimientos	Método	Sistema de habilidades
Dinámica de los agentes en cada eslabón del sistema agroindustrial.	El profesor explicará el comportamiento de los agentes que Intervienen en cada eslabón del sistema agroindustrial.	Desarrollar la capacidad de lectura para realizar análisis y síntesis de información.
Mecanismos de coordinación en-tre agentes de los sistemas agroindustriales	El alumno a partir de lecturas identificará la participación de los agentes en el SAI frutas y hortaliza Mediante el análisis de estudios de casos se identificarán las diferentes formas de coordinación entre los agentes participan en los sistemas agroindustriales. El profesor realizará una síntesis de los mecanismos de coordinación.	Capacidad para la interacción en el trabajo grupal y compartir responsabilidades.
Efecto de arrastre de la agroindustria sobre la agricultura.	El profesor describirá el desarrollo de algunos sistemas agroindustriales en diferentes regiones del país, haciendo énfasis en la influencia sobre el desarrollo de la agricultura. El alumno desarrollará modelos que relacionen el efecto de la agroindustria sobre la agricultura.	Desarrollar capacidad para obtener información de bases de datos y formular modelos e indicadores para su evaluación y análisis.
Capacidad competitiva de los sistemas agroindustriales	El profesor ejemplificará las técnicas empleadas para evaluar competitividad a partir de información obtenida de bases de datos. El alumno realizará el análisis de competitividad de un sistema agroindustrial específico de frutas y hortalizas	Capacidad para redacción de resultados.
Tiempo : Teoría: 8 horas Práctica: 4 horas		

3 El Sistema Agroindustrial Frutas y Hortalizas

Objetivo

- Analizar los sistemas agroindustriales hortofrutícolas más importantes en México, para explicar su dinámica y tendencias, ubicándolos en el contexto nacional e internacional.

Contenido

Sistema de conocimientos	Método	Sistema de habilidades
<p>Importancia Socioeconómica de las frutas y las hortalizas.</p> <p>El contexto nacional e interna-cional de la producción y comercialización de las frutas y hortalizas.</p>	<p>El profesor ejemplifica la importancia socioeconómica de las frutas y hortalizas en México.</p> <p>El alumno obtiene información de las bases de datos sobre aspectos sociales y económicos de productos hortofrutícolas específicos.</p> <p>El profesor expone la ubicación de las frutas y hortalizas en la producción agropecuaria nacional e Internacional.</p>	<p>Desarrollar capacidad en la consulta de bases de datos para obtener información y coordinar en equipos de trabajo.</p>
<p>Sistemas de producción hortofru-tícola en México.</p>	<p>El alumno revisa fuentes de información relacionada con las tendencias del sistema hortofrutícola en México.</p> <p>Se analizan los principales sistemas de producción hortofrutícola mediante el control de lecturas y consulta de bases de datos.</p>	<p>Capacidad de lectura, análisis y síntesis de información.</p>
<p>La agroindustria de las frutas y hortalizas.</p>	<p>Se evalúa la evolución en la participación económica de la agroindustria de frutas y hortalizas en la industria de alimentos y el PIB nacional, mediante el control de lecturas y consulta de bases de datos.</p>	<p>.</p> <p>.</p>
<p>Los sistemas agroindustriales de frutas y hortalizas en el país.</p>	<p>Se identifica a través de la mayéutica los principales sistemas agroindustriales de frutas y hortalizas de México y su ubicación geográfica.</p> <p>El alumno investiga la importancia de los principales sistemas agro-industriales y su participación en el desarrollo regional.</p>	<p>Desarrollar la capacidad de lectura, consulta de bases de datos, análisis y síntesis de información</p>
<p>Estudio de caso de un sistema agroindustrial relacionado con frutas y/o hortalizas.</p>	<p>Se realiza un trabajo de investigación sobre un sistema agroindustrial específico incluyendo la revisión bibliográfica, el trabajo de campo, la discusión y análisis de información para obtener un artículo para publicación.</p>	<p>Desarrollar capacidad de planeación, revisión de información, discusión, análisis y redacción de un artículo científico</p>

Tiempo :

Teoría: 16 horas

Práctica: 32 horas (incluye 4 días de trabajo de campo del proyecto semestral)

FASE DE CAMPO

Esta corresponde a la parte práctica del curso. Se desarrolla en el lapso de unas 40 horas (vg. 5 días laborales) efectivas, y se ubica en el tercer o cuarto mes del semestre lectivo. Implica el estudio, in situ, de un sistema agroindustrial leche específico, en algún lugar del país.

Objetivo

Analizar la estructura, dinámica y perspectiva de un SAI leche particular, real, definido por un espacio y tiempo específicos, a la luz del marco teórico establecido en la fase previa del curso.

Previamente al viaje, los alumnos del curso, en trabajo conjunto, elaborarán un proyecto de investigación de campo del SAI leche específico, que integre los objetivos de la asignatura y particularice en los objetivos de la fase práctica. El documento podrá tener una extensión máxima de 25 cuartillas y contará con la estructura siguiente: introducción, marco de referencia, objetivos, problema de estudio (justificación e hipótesis), metodología, bibliografía y anexos.

Durante la fase de campo se efectuarán entre 2 y 3 visitas por día a unidades de producción primaria, industrial o comercial, y a agentes de soporte del sistema, público o privado.

En interacción con el profesor, el grupo (o los equipos formados, según el caso) entregará un reporte de fase de campo que deberá incluir los siguientes apartados: introducción, marco de referencia, problema(s) de estudio y metodología, resultados y discusión, conclusiones, bibliografía y anexos. La extensión máxima es de 50 cuartillas.

EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

Para la evaluación se tomará en cuenta tres exámenes parciales, la elaboración del proyecto y el informe de fase de campo, las tareas y participación en clase. Se ponderará de la siguiente manera:

Examen (Unidad I)	20 %
Examen (Unidad II)	20 %
Examen (Unidad III)	20 %
Anteproyecto fase de campo	10 %
Informe fase de campo	25 %
Tareas y participación en clase	5 %

BIBLIOGRAFÍA

- Alvarez-Macias A. y Montaña B. E. (2001). Organización agroindustrial y regional del sistema lechero de Aguascalientes, México. En Comercio Exterior. Vol. 51, N° 7 (julio del 2001).
- Boucher F. y Salas C. I. (2004). Los desafíos de la agroindustria rural frente a la globalización. En Memoria del Congreso Internacional Agroindustria Rural y Territorio (ARTE) (1-4 de diciembre, 2004). Toluca, Edo. de México. México.
- Cervantes E. F. Pérez S. S. y Alvarez M. A. (2002). "Relaciones contractuales y desarrollo de la lechería familiar en Los Altos de Jalisco". En las Memorias del Seminario Internacional: "Nuevas Tendencias en el Análisis, Socioeconómico de la Lechería en el contexto de la globalización (septiembre. 2002). UAEM-CIESTAAM UAM-X. México.
- Cervantes E. F., Santoyo C. H. y Alvarez M. A. (2001). Lechería familiar (Factores de éxito para el negocio). UACH-CIESTAAM-CONACYT-Plaza y Valdés. México.
- Dirven M. (2001). "Dairy clusters in Latin America in the context of globalization". In International Food and Agribusiness Management Review". 2(3/4): 301-313.
- Dirven M. (2002). "Conceptos y herramientas para el estudio de cadenas y clusters lácteos: Una visión desde la práctica". Op. Cit.
- FIRA. (2001). Tendencias y oportunidades de desarrollo de la red de leche en México. Boletín Informativo N° 317. Vol. XXXIII. México.
- Jurado, A. J. G. (2014). Operaciones y control de almacén de conservas vegetales. INAV0109: IC Editorial.
- Vilella, S. B., & Vaqué, L. G. (2015). 1169 preguntas y respuestas sobre el etiquetado de los alimentos: Edición 2015: Bebookness.
- Grupo Interdisciplinario de Estudios Estratégicos del Desarrollo Rural y Agroindustrial de la Herrera D. (2001). "Competitividad con equidad en las cadenas agroalimentarias". En COMUNICA. Año 4. N° 15.
- Lemoine R. (2000). Nouvelle-Zelande: Une mega-coop. en project. En Revue Laitière Française. N° 601 (mai-2000).
- Marshall K. R. (2004). Technical challenges in world dairying. En IDF Centenary Session. Belgium. 2004.
- Martínez B. E. y Suárez P. S. (2002). "Relaciones globales y locales en el sistema lechero de la Laguna". En Memorias del Seminario Internacional: Nuevas Tendencias en el Análisis, Socioeconómico de la Lechería en el contexto de la globalización (septiembre. 2002). UAEM- CIESTAAM UAM-X. México.

- Pitts E. (1998). "European cheese industry: Changing structure, economies of scale and implications for competitiveness". In International Journal of Dairy Technology. Vol. 51. N° 3 (august 1998).
- Pitts E. (2000). "Maintaining international competitiveness". In International Journal of Dairy Technology. Vol. 53. N° 4 (november 2000).
- Rouyer B. (2002). Les accords régionaux à l'origine du development des échanges. En Revue Laitière Française. N° 624 (septembre, 2002).
- Stinson Y. (2002). "Posición del sector lechero mexicano frente a los socios comerciales". En Memorias deL Seminario Internacional: Nuevas Tendencias en el Análisis Socioeconómico de la Lechería en el Contexto de la Globalización. (septiembre. 2002). UAEM-CIESTAAM UAM-X. México.
- UACH. (2001). Propuestas de políticas y estrategias para el desarrollo rural y agroindustrial 2001- 2006 (síntesis). UACH. México.
- Villegas-De Gante A. Angiano R. H. A. (2003). Sistema Agroindustrial Lácteos Menonita. Reporte Final. DIA-UACH. México.
- Villegas-De Gante A. De Gabriel R. A. et al. (2000). Sistema Agroindustrial Lácteos en los Altos de Jalisco. Reporte final. DIA-UACH. México.
- Zwanenberg A. (2002). Internationalisation: Consequences for co-operatives and non-co- operatives. In IDF Congress CONGRILAIT. (september, 2002). Paris, France.

CTA-527 Microbiología de la leche

Carácter: Electiva

Tipo del curso: Teórico - Práctico

Prerrequisitos: Bioquímica y Microbiología General

Nombre del profesor: Gabriel Leyva Ruelas

Semestre: Primavera

Horas teoría /semana: 2.0

Horas práctica/semana: 2.0

Horas totales del curso: 64

Créditos: 3

Introducción

El presente curso electivo se imparte en el segundo semestre (primavera) de cada ciclo escolar y está dirigido a estudiantes de Maestría en Ciencia y Tecnología Agroalimentaria. Se relaciona con otras materias del Programa como; Seminario de Investigación, Métodos Estadísticos, Tecnología de Productos Lácteos I y II y Tecnología de Procesos Lácteos.

Objetivo

- Analizar la composición de la microflora de la leche, así como los factores que la afectan, para señalar las interrelaciones con el sustrato y las relaciones entre las distintas poblaciones microbianas.
- Comprender la relevancia de la presencia y evaluación de la flora microbiana de la leche y sus derivados, para participar en la toma de decisiones sobre la calidad sanitaria y la inocuidad de los productos lácteos de consumo humano.
- Desarrollar la participación en actividades de equipos interdisciplinarios de trabajo, a fin de actuar de acuerdo la aceptación de las decisiones grupales.

Medios de enseñanza

Los medios empleados en el proceso de enseñanza-aprendizaje serán: libros, revistas especializadas, manuales de prácticas, computadora y proyectores, así como equipo y material de laboratorio.

Presentación

En este curso se estudian los microorganismos presentes en la leche y derivados en sus diversas modalidades y presentaciones. Se consideran diferentes tipos de microorganismos, sus características morfológicas, fisiológicas y bioquímicas. Se enfatiza en el conocimiento, dominio, aplicación de técnicas y procedimientos de análisis microbiológico de Laboratorio, para la detección, cuantificación y evaluación de peligros microbiológicos, así como en la implementación de medidas de control.

El curso contempla aspectos teóricos y prácticos con procedimientos de análisis precisos y actualizados, cuyos resultados se discuten y analizan en función de los estándares microbiológicos nacionales e internacionales.

Contenido temático

Unidad 1. El muestreo de los productos lácteos.

- Tipos de muestras
- Elección de las unidades de muestra
- El plan de muestreo
- Representatividad de las muestras
- Manejo de las muestras

Unidad 2. Microbiología de la leche cruda y procesada.

- Microflora inicial en leche cruda y procesada
- Fuentes de contaminación
- Leche pasteurizada
- Leche UHT
- Leche en polvo
- Identificación de peligros microbiológicos
- Medidas de control
- Pruebas y criterios microbiológicos

Unidad 3. Microbiología de productos derivados de la leche.

- Microflora en los quesos
- Microflora en cremas y mantequillas
- Peligros microbiológicos
- Medidas de control

- Pruebas y criterios microbiológicos

Unidad 4. Microbiología de los cultivos iniciadores.

- Terminología
- Clasificación
- Tecnología de producción
- Factores que favorecen o inhiben el desarrollo de los cultivos iniciadores
- Calidad de los cultivos iniciadores

Unidad 5. La higiene en la Industria Láctea.

- Control microbiológico
- Aire
- Agua
- Equipos
- Empaques
- Procedimientos de control
- Muestreo
- Contenido microbiano
- Detección de patógenos
- Medidas de control sanitario

1 El Muestreo de los Productos Lácteos.

Objetivo

- Aplicar técnicas y estrategias de muestreo relacionadas con asepsia, homogeneidad y representatividad de los productos lácteos para asegurar resultados precisos en el análisis microbiológico.

Contenido

Sistema de conocimientos	Método	Sistema de habilidades
Fundamentos sobre probabilidad, elección de unidades de muestra, los planes de muestreo, etc Tiempo : Teoría: 4 horas Práctica: 4 horas	Desarrollar ejemplos prácticos de muestreo en leche cruda, pasteurizada y otros productos derivados de la leche.	Definir el propósito del muestreo, los tipos de muestra, manejo aséptico de las muestras, historial e interpretación de resultados del análisis microbiológico.

2 Microbiología de la leche cruda y procesada

Objetivos

- Identificar el tipo de leche, clase de proceso, tratamientos térmicos, etc., a fin de precisar las fuentes de contaminación, tipos de microorganismos y medidas de control.

Contenido

Sistema de conocimientos	Método	Sistema de habilidades
Conocimientos sobre Microbiología de los Alimentos, específicamente entender la interacción Alimentos-Microorganismos	Consulta en libros y revistas especializadas sobre los microorganismos de la leche y en la práctica dominar las técnicas relacionadas para la detección, cuantificación e identificación de microorganismos.	Distinguir los grupos de microorganismos en leche cruda y procesada. Analizar y solucionar problemas de contaminación y peligros relacionados con los microorganismos de la leche cruda y procesada.

Tiempo :
Teoría: 6 horas
Práctica: 8 horas

3 Microbiología de los productos derivados de la leche

Objetivo

- Analizar el conocimiento sobre el papel de la microflora en algunos productos derivados de la leche; para contar con elementos técnicos y científicos, así como prevenir, estimular ó eliminar el crecimiento de los microorganismos.

Contenido

Sistema de conocimientos	Método	Sistema de habilidades
Entender la naturaleza de la flora microbiana en diversos productos lácteos.	Se describen los diferentes tipos de microorganismos que se presentan en estos alimentos; sus características morfológicas, fisiológicas y bioquímicas. Se incluyen ejemplos prácticos para su detección, enumeración y medidas de control.	Demostrar dominio sobre el conocimiento manejo y control de los microorganismos relacionados con los productos lácteos.

Tiempo :
Teoría: 6 horas
Práctica: 8 horas

4 Microbiología de los cultivos iniciadores

Objetivo

- Señalar la clasificación, función, tecnología de producción y aplicaciones de los cultivos lácticos iniciadores en la elaboración de productos lácteos para proponer alternativas de uso y control

Contenido

Sistema de conocimientos	Método	Sistema de habilidades
Identificar a plenitud las especies de microorganismos que se utilizan como cultivos iniciadores en la elaboración de productos lácteos fermentados, entender su fisiología, métodos de reproducción y conservación.	Aprender técnicas de laboratorio sobre reproducción, aplicación evaluación y conservación de los cultivos lácticos iniciadores. Actualización de estas técnicas mediante consultas de artículos de revistas especializadas	Manejar los cultivos lácticos. Identificar y proponer soluciones a problemas específicos relacionados con la tecnología de la producción de estos cultivos

Tiempo :
Teoría: 6 horas
Práctica: 8 horas

5 La higiene en la Industria Láctea

Objetivo

- Evaluar problemas de contaminación en instalaciones, equipos, fuentes de abastecimientos, etc. de la industria de lácteos para proponer alternativas de solución, así como para formular los mecanismos de control e higiene

Contenido

Sistema de conocimientos	Método	Sistema de habilidades
Conocimiento de los microorganismos comunes en la contaminación de la leche y derivados, y fuentes de contaminación en la industria láctea	Practicar técnicas y procedimientos de laboratorio para identificar microorganismos contaminantes en muros, pisos, aire, agua , personal, etc	Identificar las fuentes de contaminación. Evaluar y proponer soluciones a los problemas de contaminación relacionados con la industria láctea

Tiempo :
Teoría: 6 horas
Práctica: 8 horas

EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

Teoría (2 exámenes)	50 %
Práctica(1 examen)	30 %
Exposición de un tema de un artículo científico	10 %
Tareas y Desempeño en el curso	10 %

BIBLIOGRAFÍA

- Beerens, H. Y., Luquet, F. M. (1990). Guía práctica para el análisis microbiológico de la leche y los productos lácteos. Editorial Acribia, S.A. España.
- Brooks, G. (2011). Jawetz, Melnick y Adelberg: microbiología médica (25a. McGraw Hill Mexico.
- Brooks, G. (2011). Jawetz, Melnick y Adelberg: microbiología médica (25a. McGraw Hill Mexico.
- Forbes, B. A. (2009). Diagnóstico microbiológico. Ed. Médica Panamericana.
- Gamazo, C., Gómez, S. S., & Peiro, A. I. C. (2013). Microbiología basada en la experimentación+ Student consult en español. Elsevier Health Sciences.
- Gamazo, C., Gómez, S. S., & Peiro, A. I. C. (2013). Microbiología basada en la experimentación+ Student consult en español. Elsevier Health Sciences.
- Kosikowski Fand Mistry W (Eds.). (1997). Cheese and Fermented Milk Foods, 3rd edn. Vol.I. Connecticut: Westport. USA.
- Law B.A. (Ed). (1997). Microbiology and Biochemistry of Cheese and Fermented Milk, 2nd edn. Blackie Academic and Professional. London.
- Nakasawa Y. and Hosono A. (Eds.) (1992). Functions of Fermented Milk. Challenges for the Health Sciences. Elsevier Applied Science. London
- Robinson R.K. (Ed). (1991). Therapeutic Properties of Fermented Milks. Elsevier Applied Science. London
- Robinson R.K. (Ed.) (2002). Dairy Microbiology Handbook. The Microbiology of Milks and Milks Products. Third Edition. Wiley interscience. John Wiley & Sons. Inc. New York USA.
- Salminen S. and von Wright A. (Eds.). (1993). Lactic Acid Bacteria. Marcel Decker. New York Tamime A.V., Marshall V.M.E. and Robinson R.K. 1995. Microbiological and technological aspects of milks fermented by bifidobacteria. Journal of Dairy Research. 62: 151-187.

- Tamime A.Y. and Marshall V.M.E. (1997). Microbiology and Technology of Fermented Milks. In: Law BA (ed.) Microbiology and Biochemistry of Cheese and Fermented Milk, 2nd edn. Blackie Academic & Professional. p.:57.

CTA-531 Investigación I

Carácter: Obligatoria

Tipo del curso: Práctico

Prerrequisitos: Seminarios de Investigación y Métodos Estadísticos

Nombre del profesor: Profesores del Comité Asesor

Semestre: Verano

Créditos:2

Introducción

Esta asignatura se cursa en el periodo de verano del programa de maestría. La asignatura se relaciona hacia delante con la investigación del maestrante.

Objetivo

- Desarrollar la parte experimental de un proyecto de investigación para obtener conocimiento pertinente.

EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

La calificación asignada a las actividades de investigación será avalada por el Comité Asesor de cada maestrante, según los avances logrados en el período, de acuerdo a la programación establecida en el protocolo de cada investigación

BIBLIOGRAFÍA

De acuerdo al tema de tesis

CTA-532 Investigación II

Carácter: Obligatoria

Tipo del curso: Práctico

Prerrequisitos: Seminarios de Investigación y Métodos Estadísticos

Nombre del profesor: Profesores del Comité Asesor

Semestre: III (Otoño)

Créditos: 3

Introducción

Esta asignatura se cursa en el tercer semestre (otoño) del programa de maestría. La asignatura se relaciona hacia delante con la investigación del maestrante.

Objetivo

- Desarrollar la parte experimental de un proyecto de investigación para obtener conocimiento pertinente.

EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

La calificación asignada a las actividades de investigación será avalada por el Comité Asesor de cada maestrante, según los avances logrados en el período, de acuerdo a la programación establecida en el protocolo de cada investigación.

BIBLIOGRAFÍA

De acuerdo al tema de tesis

CTA-533 Investigación III

Carácter: Obligatoria

Tipo del curso: Práctico

Prerrequisitos: Seminarios de Investigación y Métodos Estadísticos

Nombre del profesor: Profesores del Comité Asesor

Semestre: IV (Primavera)

Créditos: 3

Introducción

Esta asignatura se cursa en el cuarto semestre (primavera) del programa de maestría. La asignatura se relaciona hacia delante con la investigación del maestrante.

Objetivo

- Analizar los datos obtenidos en la investigación del maestrante y redactar el documento de tesis para publicar la aportación del conocimiento pertinente.

EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

La calificación asignada a las actividades de investigación será avalada por el Comité Asesor de cada maestrante, según los avances logrados en el período, de acuerdo a la programación establecida en el protocolo de cada investigación.

BIBLIOGRAFÍA

De acuerdo al tema de tesis