

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Ingeniería de Alimentos.
Clave de la asignatura:	TAF-1505
SATCA:	3-2-5
Carrera:	Ingeniería Bioquímica

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

Esta asignatura aportará al perfil del Ingeniero Bioquímico la capacidad de desarrollarse en el ámbito de los alimentos, pues proporciona los fundamentos teóricos y prácticos para poder analizar y desarrollar procesos de transformación de materias primas en la obtención de alimentos, así como poder llevar a cabo el control de calidad en las diferentes etapas del proceso y en los productos elaborados. Permitirá planear, organizar y administrar empresas procesadoras de alimentos, así como el dimensionamiento y la selección de los equipos de producción adecuados para la conservación, elaboración y evaluación de alimentos.

Esta asignatura permitirá que el egresado pueda aplicar, adaptar y generar tecnologías para el procesamiento, conservación y manejo de alimentos, así como para proporcionar asesoría técnica a empresas y organismos dedicados a la transformación y conservación de alimentos.

En su contenido se han integrado conocimientos sobre calidad, deterioro y conservación de alimentos,, poniendo énfasis en los métodos de conservación basados en calor, frío y aspectos generales sobre las tecnologías de conservación emergentes. Se procurará el uso y aplicación de herramientas computacionales en la ingeniería y tecnología de alimentos a lo largo del curso.

Asimismo, mediante el desarrollo de las competencias se obtendrá una mayor conciencia acerca de la necesidad de laborar con compromiso social, ética y la importancia de que los procesos que se utilicen para la elaboración y conservación de alimentos deben estar enfocados a la consecución de alimentos seguros para el consumo.

Para poder entender esta asignatura se requieren de los conocimientos básicos de química, bioquímica, computación, física, transferencia de materia y energía, operaciones unitarias, estadística y manejo de datos.

Intención didáctica

Con fines didácticos, el temario se organiza en 5 unidades, iniciando con conocimientos generales, para luego enfocarse en aspectos más específicos y profundos.

La primera es una introducción general en la que se consideran aspectos generales sobre los fundamentos de la Ingeniería de Alimentos, relacionados con el desarrollo de productos y procesos, lo cual implica conocimientos para desarrollar la formulación de alimentos dirigidos a cumplir con ciertas características y requisitos de calidad, la planificación, organización y desarrollo de pruebas de laboratorio para obtener el producto deseado y las condiciones adecuadas del proceso, la importancia de realizar pruebas a escalas mayores (pruebas a nivel piloto) hasta llegar al desarrollo del proceso operativo real a desarrollar en plantas procesadoras de alimentos.

La segunda unidad está enfocada a conocer los diferentes comportamientos reológicos de los alimentos y a seleccionar el equipo adecuado para su transporte y/o manejo mediante bombas o extrusores.

En la unidad tres, se hace una revisión de la conservación de alimentos mediante la aplicación de calor, poniendo énfasis en sus fundamentos, en la gran diversidad de métodos y condiciones alternativas de las que se disponen para su aplicación, en la diversidad de equipos disponibles y el efecto de las principales variables de operación y selección en las características de calidad de los alimentos procesados, en la relevancia de las características del alimento a conservar, y en los métodos que se emplean para el cálculo de los baremos de esterilización de productos que requieren condiciones específicas de procesamiento. También se presentan y analizan las tecnologías de desarrollo en los últimos años, conocidas como tecnologías emergentes, basadas la mayoría de ellas en la aplicación de métodos físicos no térmicos, como altas presiones, campos eléctricos pulsados, campos magnéticos oscilatorios, irradiación con radiaciones ionizantes, se discute su desarrollo, su situación actual, sus ventajas y limitaciones, necesidades de investigación, y sus respectivas perspectivas de aplicación comercial. Se estudian también cuestiones de legislación.

En la unidad cuatro se hace una revisión de la conservación de alimentos mediante la aplicación de temperaturas reducidas, tanto en el nivel de refrigeración como en el de congelación, con énfasis en sus fundamentos, en la gran diversidad de métodos y condiciones alternativas de las que se disponen para la generación de frío, en la diversidad de equipos disponibles para realizar la operación y el efecto de las principales variables de operación y selección en las características de calidad de los alimentos procesados, en la relevancia de las características del alimento a conservar. Se aprende el cálculo de las diversas cargas térmicas que se requieren para determinar la capacidad del sistema necesario para la generación del frío en el sistema.

En la unidad cinco, se estudian las funciones e importancia del envasado y embalaje de los alimentos procesados. Así mismo, se hace un análisis de la diversidad de materiales y tipos de envases que se utilizan en el procesamiento de alimentos, sus ventajas, desventajas y principales criterios de selección.

Además se sugiere que el profesor involucre actividades integradoras del conocimiento como actividades prácticas que promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación a través del método científico, trabajo en equipo. Asimismo, propicie procesos intelectuales como inducción-deducción y análisis-síntesis con la intención de generar una actividad intelectual compleja.

Las actividades prácticas se han descrito como actividades útiles y congruentes al tratamiento teórico de los temas como una oportunidad para conceptualizar a partir de lo observado. En las actividades prácticas sugeridas, es conveniente que el profesor busque sólo guiar a sus alumnos para que ellos hagan la elección de los métodos apropiados para el desarrollo de su aprendizaje de manera independiente.

El enfoque sugerido para la materia requiere que las actividades prácticas promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: identificación, manejo y control de variables y datos relevantes; planteamiento de hipótesis; trabajo en equipo; asimismo, propicien procesos intelectuales como inducción-deducción y análisis-síntesis con la intención de generar una actividad intelectual compleja; por esta razón varias de las actividades prácticas se han descrito como actividades previas al tratamiento teórico de los temas, de manera que no sean una mera corroboración de lo

visto previamente en clase, sino una oportunidad para conceptualizar a partir de lo observado.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico de Zacatepec. 11 de junio del 2015.	Dra. Leonor Zavaleta Avejar Dra. Wendy Netzy Hernández Díaz Dr. Francisco Javier Hernández Campos Ing. Carlos Felipe Cano Ochoa Ing. José Luis Morales Pineda Ing. José Elías Salado Huerta M.C. Manuel Jesús Granados Baeza	Programa elaborado en base a los requerimientos de los módulos de especialidad de la carrera de Ingeniería Bioquímica.

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<ul style="list-style-type: none"> ● Capacidad para participar en el diseño y operación de equipo implicado en la conservación de alimentos. ● Destreza en el diseño de productos, sistemas, componentes y procesos que cumplan necesidades específicas, tomando en cuenta restricciones realistas en aspectos económicos, ambientales, éticos, de salud y seguridad, de manufactura y de desarrollo sostenible. ● Habilidad para identificar, formular y resolver problemas de ciencia, ingeniería y tecnología de alimentos. ● Capacidad para la adaptación, el uso y aplicación de técnicas y herramientas modernas involucradas en los procesos para el procesamiento y conservación de

alimentos.

- Habilidad para llevar a cabo experimentos, analizando e interpretando datos científicos, relacionados con la formulación, desarrollo, procesamiento y conservación de alimentos.
- Compromiso con el aprendizaje de la ingeniería de alimentos para seguir aprendiendo durante toda tu vida.
- Habilidad básica para planificar, organizar y administrar empresas procesadoras de alimentos.
- Formular y evaluar desde el punto de vista técnico, social y ambiental proyectos industriales en alimentos.

5. Competencias previas

- Comunica en forma oral y escrita en su propia lengua y comprende textos en otro idioma.
- Maneja software básico para procesamiento de datos y elaboración de documentos.
- Maneja dibujo técnico e interpreta representaciones gráficas de procesos
- Reconoce y aplica los elementos del proceso de la investigación
- Conoce y aplica los elementos del proceso de la investigación
- Conoce y aplica conocimientos de química, bioquímica, microbiología, ecología y medio ambiente, física, transferencia de materia y energía y de las operaciones unitarias.

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Programación lineal en la empresa agroalimentaria	1.1 Toma de decisiones 1.2 Planteamiento matemático 1.3 Formulación de problemas. 1.4. Métodos de resolución de problemas. 1.5. Planteamiento del dual.

		1.6. Aspectos específicos.
2	Reología de Alimentos	<p>2.1 Comportamiento Reológico de Alimentos.</p> <p>2.2 Transporte de Alimentos.</p> <p>2.3 Selección de bombas para transporte de alimentos.</p> <p>2.4 Extrusión.</p> <p>2.4.1 Efecto de la extrusión sobre las propiedades físicas y sensoriales de los productos.</p>
3	Métodos de Esterilización de Alimentos	<p>3.1 Métodos Tradicionales</p> <p>3.1.1 Autoclaves utilizadas para el tratamiento térmico, tipos y manejo.</p> <p>3.1.2 Factores que modifican la velocidad de penetración de calor y la resistencia térmica de los microorganismos.</p> <p>3.1.3 Métodos empelados para el cálculo de los tratamientos térmicos.</p> <p>Métodos generales o métodos gráficos.</p> <p>3.2 Tecnologías Emergentes</p> <p>3.2.1 Introducción a las tecnologías emergentes para conservación no térmica.</p> <p>3.2.2 Alta presión hidrostática.</p> <p>3.2.2.1 Generación de alta presión</p> <p>3.2.2.2 Equipo de alta presión.</p> <p>3.2.2.3 Descripción del proceso</p> <p>3.2.3 Campos eléctricos pulsados.</p> <p>3.3.1 Sistema de procesado con campos eléctricos pulsados.</p> <p>3.3.1.1 Diseño de cámaras estáticas.</p> <p>3.3.1.2 Diseño de cámaras continuas.</p> <p>3.3.1.3 Generación de voltaje con diferente forma de onda.</p> <p>3.2.4 Campos magnéticos oscilatorios.</p> <p>3.2.4.1 Generación de campos</p>

		<p>magnéticos de alta densidad.</p> <p>3.2.4.2 Campos magnéticos y microorganismos.</p> <p>3.2.5 Irradiación de alimentos.</p> <p>3.2.5.1 Aspectos tecnológicos de la irradiación</p> <p>3.2.5.2 Ventajas y limitaciones.</p> <p>3.2.5.3 Aplicaciones comerciales y legislación.</p>
4	Refrigeración y congelación de Alimentos	<p>4.1 Ciclo termodinámico para la generación de frío</p> <p>4.2 Sistemas para la generación de frío</p> <p>4.3 Factores que intervienen en la refrigeración.</p> <p>4.4 Cálculos de cargas térmicas y diseño de cámaras de refrigeración</p> <p>4.5 Factores que intervienen en la congelación.</p> <p>4.6 Punto de congelación.</p> <p>4.7 Tiempo de congelación.</p>
5	Empaque y Almacenamiento de Alimentos	<p>5.1 Funciones del empaque y embalaje.</p> <p>5.2 Diferentes Materiales para empacado de alimentos.</p> <p>5.3 Envasado aséptico de alimentos.</p> <p>5.4 Envasado en atmósferas controladas y modificadas.</p> <p>5.5 Envases Inteligentes</p> <p>5.6 Aplicaciones.</p>

7. Actividades de aprendizaje de los temas

Programación lineal en la empresa agroalimentaria	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <p>Conocer y comprender los aspectos generales relacionados con el desarrollo de productos y procesos, lo cual implica conocimientos para desarrollarla formulación de alimentos dirigidos a cumplir con ciertas características y requisitos de calidad, la planificación, organización y desarrollo de pruebas de laboratorio para obtener el producto deseado y las condiciones adecuadas del proceso, la importancia de realizar pruebas a escalas mayores (pruebas a nivel piloto) hasta llegar al desarrollo del proceso operativo real a desarrollar en plantas procesadoras de alimentos.</p> <p>Genéricas:</p> <p>Competencias instrumentales:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Capacidad de razonamiento crítico (problemas y trabajos). ● Capacidad de aplicación de conocimientos teóricos en el análisis. ● Capacidad de análisis y síntesis ● Capacidad de organizar y planificar el tiempo. ● Habilidad de buscar, procesar y analizar información proveniente de fuentes diversas. ● Dominio en el uso de tecnologías 	<ul style="list-style-type: none"> ● Realizar presentaciones grupales sobre el tema de toma de decisiones. ● Realizar ejercicios con ayuda del programa polymath sobre el planteamiento matemático de diferentes problemas. ● Discusión y análisis de casos problema donde se aplica la programación lineal en la formulación de diferentes productos alimenticios.

<p>Competencias interpersonales</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Capacidad crítica y autocrítica ● Trabajo en equipo ● Capacidad de comunicación correcta y eficaz, oral y escrita ● Capacidad de formular y gestionar proyectos ● Compromiso a la preservación del medio ambiente. ● Compromiso ético <p>Competencias sistémicas</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica ● Habilidades de investigación ● Capacidad de generar nuevas ideas ● Habilidad de trabajar en forma autónoma ● Preocupación por la calidad ● Búsqueda de logro ● Habilidad de trabajar en forma autónoma. 	
Reología de Alimentos	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Identificar los diferentes comportamientos reológicos de los alimentos. ● Conocer y seleccionar adecuadamente el tipo de bomba adecuado para el transporte de los alimentos, así como las condiciones de operación. ● Conocer la operación de extrusión y su aplicación en la industria 	<ul style="list-style-type: none"> ● Realizar cálculos para el diseño de bombas y extrusores para el manejo de diferentes alimentos. ● Analizar casos especiales de alimentos como puré de tomate, atoles, harinas, etc. ● Cada alumno debe de traer dos diferentes productos alimenticios elaborados utilizando la operación de extrusión.

<p>alimentaria para la obtención de pastas, botanas, cereales para desayuno, etc.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Diseñar adecuadamente extrusores así como determinar sus condiciones de operación. <p>Genéricas:</p> <p>Competencias instrumentales:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Capacidad de razonamiento crítico (problemas y trabajos). ● Capacidad de aplicación de conocimientos teóricos en el análisis. ● Capacidad de análisis y síntesis ● Capacidad de organizar y planificar el tiempo. ● Habilidad de buscar, procesar y analizar información proveniente de fuentes diversas. ● Dominio en el uso de tecnologías <p>Competencias interpersonales</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Capacidad crítica y autocrítica ● Trabajo en equipo ● Capacidad de comunicación correcta y eficaz, oral y escrita ● Capacidad de formular y gestionar proyectos ● Compromiso a la preservación del medio ambiente. ● Compromiso ético <p>Competencias sistémicas</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica 	
---	--

<ul style="list-style-type: none"> • Habilidades de investigación • Capacidad de generar nuevas ideas • Habilidad de trabajar en forma autónoma • Preocupación por la calidad • Búsqueda de logro • Habilidad de trabajar en forma autónoma. 	
Empaque y Almacenamiento de Alimentos	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Conocer las funciones del empaque y embalaje de alimentos.</p> <p>Identificar los diferentes materiales utilizados para empacar alimentos (polímeros, cartón, papel, vidrio). Conocer las ventajas y desventajas de cada uno y seleccionar el adecuado para cada tipo de alimento.</p> <p>Manejar el concepto de sistemas de envasado aséptico</p> <p>Conocer las ventajas y aplicaciones de envasado y embalaje en atmósferas controladas y modificadas.</p> <p>Conocer y manejar los tipos de envases inteligentes y además emplee una tecnología innovadora en la preservación de alimentos.</p> <p>Genéricas:</p> <p>Competencias instrumentales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de razonamiento crítico (problemas y trabajos). 	<p>Que el alumno reconozca las funciones del empaque y embalaje de alimentos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realizar ejercicios para estimar la vida de anaquel de alimentos utilizando diferentes materiales de empaque. • Elaborar presentaciones con el tema de clasificación, tipos y aplicaciones de diferentes empaque utilizados en la industria alimentaria. • Realizar una línea del tiempo sobre los empaques alimentarios y su efecto a lo largo de la historia. • Proponer mejoras para el empaque de diferentes alimentos.

<ul style="list-style-type: none"> ● Capacidad de aplicación de conocimientos teóricos en el análisis. ● Capacidad de análisis y síntesis ● Capacidad de organizar y planificar el tiempo. ● Habilidad de buscar, procesar y analizar información proveniente de fuentes diversas. ● Dominio en el uso de tecnologías <p>Competencias interpersonales</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Capacidad crítica y autocrítica ● Trabajo en equipo ● Capacidad de comunicación correcta y eficaz, oral y escrita ● Capacidad de formular y gestionar proyectos ● Compromiso a la preservación del medio ambiente. ● Compromiso ético <p>Competencias sistémicas</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica ● Habilidades de investigación ● Capacidad de generar nuevas ideas ● Habilidad de trabajar en forma autónoma ● Preocupación por la calidad ● Búsqueda de logro ● Habilidad de trabajar en forma autónoma. 	
Métodos de Esterilización de Alimentos	

Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Conocer y comprender los principales métodos y equipos que se utilizan para la conservación de alimentos mediante la aplicación de calor. ● Conocer la importancia e influencia de la composición y características del alimento en la determinación de las condiciones del proceso térmico adecuado que se debe utilizar para su conservación. ● Conocer el efecto de las condiciones de un tratamiento térmico sobre las características de calidad de un alimento conservado mediante aplicación de calor. ● Conocer los principios de funcionamiento, situación actual, ventajas y limitaciones, las necesidades de investigación y desarrollo de las tecnologías emergentes (altas presiones, campos eléctricos pulsados, campos oscilatorios, irradiación ionizantes). ● Conocer los aspectos legales que se aplican a los alimentos conservados 	<ul style="list-style-type: none"> ● Diseñar sistemas de pasteurización y esterilización (continuos y por lotes). ● Elaborar presentaciones con el tema de tecnologías emergentes utilizadas en la industria alimentaria. ● Realizar prácticas de laboratorio y analizar los cambios en la calidad sensorial, física y nutricional de algunos alimentos utilizando diferentes métodos de esterilización (microondas y térmico). ● Realizar un debate sobre métodos térmicos contra tecnologías emergentes para la esterilización de alimentos.

<p>con</p> <ul style="list-style-type: none">● estas tecnologías. <p>Genéricas:</p> <p>Competencias instrumentales:</p> <ul style="list-style-type: none">● Capacidad de razonamiento crítico (problemas y trabajos).● Capacidad de aplicación de conocimientos teóricos en el análisis.● Capacidad de análisis y síntesis● Capacidad de organizar y planificar el tiempo.● Habilidad de buscar, procesar y analizar información proveniente de fuentes diversas.● Dominio en el uso de tecnologías <p>Competencias interpersonales</p> <ul style="list-style-type: none">● Capacidad crítica y autocrítica● Trabajo en equipo● Capacidad de comunicación correcta y eficaz, oral y escrita● Capacidad de formular y gestionar proyectos● Compromiso a la preservación del medio ambiente.● Compromiso ético <p>Competencias sistémicas</p> <ul style="list-style-type: none">● Capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica● Habilidades de investigación● Capacidad de generar nuevas ideas● Habilidad de trabajar en forma	
--	--

<p>autónoma</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Preocupación por la calidad ● Búsqueda de logro ● Habilidad de trabajar en forma autónoma. 	
Refrigeración y congelación de Alimentos	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Conocer las condiciones de enfriamiento necesarias para después del rigor mortis y como medio de minimizar el crecimiento de los microorganismos. ● Aplicar la termodinámica en la construcción del ciclo de Carnot. ● Describir los componentes que integran una máquina productora de frío. Haciendo referencia a la clase de refrigerante que se puede utilizar. ● Aplicar los conceptos estudiados para realizar los cálculos que determinan la carga de enfriamiento y poder seleccionar la capacidad de la máquina productora de frío. ● Conocer los equipos más usuales para refrigerar y conservar a temperatura de refrigeración alimentos perecederos. ● Aplicar los fundamentos de transferencia de calor y de ingeniería, junto con la fisiología de frutas y hortalizas y química de los alimentos para diseñar cámaras de conservación de refrigeración y / o congelación. ● Conocer los efectos que provocará la congelación sobre la estructura de alimentos que la presenten, 	<ul style="list-style-type: none"> ● Realizar ejercicios para estimar la los tiempos de congelación de diferentes alimentos, así como la carga de enfriamiento. ● Elaborar presentaciones con el tema de clasificación, tipos y aplicaciones de diferentes equipos para refrigeración y congelación. ● Realizar una discusión guiada sobre las consecuencias de no poder refrigerar los alimentos en la salud de las personas (escorbuto, pelagra, etc).

<p>reflejándose en la textura.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Determinar el tiempo de congelación para diseñar el sistema de congelación que permita alcanzar la temperatura deseada y la calidad buscada <p>Genéricas:</p> <p>Competencias instrumentales:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Capacidad de razonamiento crítico (problemas y trabajos). ● Capacidad de aplicación de conocimientos teóricos en el análisis. ● Capacidad de análisis y síntesis ● Capacidad de organizar y planificar el tiempo. ● Habilidad de buscar, procesar y analizar información proveniente de fuentes diversas. ● Dominio en el uso de tecnologías <p>Competencias interpersonales</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Capacidad crítica y autocrítica ● Trabajo en equipo ● Capacidad de comunicación correcta y eficaz, oral y escrita ● Capacidad de formular y gestionar proyectos ● Compromiso a la preservación del medio ambiente. ● Compromiso ético <p>Competencias sistémicas</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica ● Habilidades de investigación 	
---	--

<ul style="list-style-type: none"> ● Capacidad de generar nuevas ideas ● Habilidad de trabajar en forma autónoma ● Preocupación por la calidad ● Búsqueda de logro ● Habilidad de trabajar en forma autónoma. 	
--	--

8. Práctica(s)

<ul style="list-style-type: none"> ● En el laboratorio de cómputo utilizando el programa polymath para resolver problemas de programación lineal aplicados a la ingeniería en alimentos. ● Determinación del comportamiento reológico de diferentes alimentos y selección del tipo de bomba adecuada para cada uno de ellos. ● Elaboración de botanas aplicando la tecnología de extrusión. ● Análisis del daño por frío de diferentes frutos y hortalizas. ● Análisis del efecto de las condiciones de congelamiento en la textura de la carne. ● Análisis del cambio en las características físicas, químicas y sensoriales de frutos almacenados en atmósferas modificadas. ● Comparación de las características sensoriales, microbiológicas y físicas de la leche pasteurizada con microondas y con métodos térmicos tradicionales.

9. Proyecto de asignatura

<p>El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Fundamentación: marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo. ● Planeación: con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo. ● Ejecución: consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por

parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar.

- Evaluación: es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

10. Evaluación por competencias

La evaluación debe ser continua y formativa por lo que se debe considerar el desempeño en cada una de las actividades de aprendizaje, haciendo especial énfasis en:

- Examen de diagnóstico
- Participación en clase, individual o en equipos
- Rúbrica de evaluación de exposiciones orales.
- Realizar investigaciones sobre temas específicos, haciendo un análisis y evaluación del mismo.
- Rúbrica de revisión de planes, diseños y proyectos.
- Rúbrica de revisión análisis y evaluación de casos prácticos
- Exámenes escritos para comprobar el manejo de aspectos teóricos y declarativos (departamentales, teóricos y prácticos).
- Rúbricas de evaluación de reportes de prácticas de laboratorio y visitas de campo.
- Considerar el desempeño integral del alumno.

11. Fuentes de información

1. BAREAU, G. Y MULTON, J. L. 1995. EMBALAJE DE LOS ALIMENTOS DE GRAN CONSUMO. ED. ACRIBIA. ZARAGOZA, ESPAÑA .
2. BRODY, A. L. 1996. ENVASADO DE ALIMENTOS EN ATMÓSFERAS CONTROLADAS, MODIFICADAS Y EN VACÍO. ED. ACRIBIA. ZARAGOZA. ESPAÑA.
3. ROBERTSON, G. L. 1995. FOOD PACKAGING. ED. CRC PRESS
4. REES, J.A. Y BETTISON, J. 1994. PROCESADO TÉRMICO Y ENVASADO DE LOS ALIMENTOS. ED. ACRIBIA. ZARAGOZA, ESPAÑA
5. VIDALES-GIOVANETTI, M. D. 1995. EL MUNDO DEL ENVASE. ED. G. GILI S. A. MÉXICO D. F.
6. CERVERA FANTONI A., 2003. ENVASE Y EMBALAJE. LA VENTA SILENCIOSA. EDITORIAL ESIC MADRID ESPAÑA.
7. CASP VANACLOCHA ANA, ABRIL REQUENA JOSÉ (1999) PROCESOS DE CONSERVACIÓN DE ALIMENTOS. EDICIONES MUNDI-PRENSA ISBN 84-7114-810-
8. LAGE SOTO, J.C, PANORAMA SISTEMÁTICO DE LAS APLICACIONES DE LA TECNOLOGÍA DE BAJAS TEMPERATURAS A LOS ALIMENTOS. UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO. 1989
9. HELDMAN AND SING. FOOD PROCESS ENGINEERING. AVI 1981

10. PANTASTICO, E.R. POST HARVEST PHYSIOLOGY, HANDLING AND UTILIZATION OF TROPICAL AND SUBTROPICAL
11. FRUITS AND VEGETABLES. AVI 1975
12. STUMBO, C.R. THERMOBACTERIOLOGY IN FOOD PROCESSING. SECOND EDITION ACADEMIC PRESS 1973.
13. AMERICAN CAN COMPANY TECHNICAL SERVICE DEPARTMENT. CALCULATION OF PROCESSES FOR CANNED FOODS. 1967 .
14. 5.- GEANKOPLIS, C.J. 1999. PROCESOS DE TRANSPORTE Y OPERACIONES UNITARIAS. CECSA . PRIMERA REIMPRESIÓN
- 6.- LAGE SOTO J.C. 1989. PANORAMA SISTEMÁTICO DE LAS APLICACIONES DE LA TECNOLOGÍA DE BAJAS TEMPERATURAS A LOS ALIMENTOS. ISBN 968-36-0758-6
15. MELGAREJO MORENO PABLO. (2000) CÁMARAS FRIGORÍFICAS Y TÚNELES DE ENFRIAMIENTO RÁPIDO. A. MADRID VICENTE, EDICIONES Y EDICIONES MUNDI-PRENSA. ESPAÑA ISBN 84-7114-826-9
16. ALONSO SEBASTIAN R., SERRANO BERMEJO A. 2004. ECONOMÍA DE LA EMPRESA AGROALIMENTARIA, 2ª EDICIÓN, EDICIONES MUNDI-PRENSA, 327-350. ESPAÑA.