



INGENIERÍA BIOQUÍMICA

PLAN 2019

MISIÓN DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA BIOQUÍMICA

Formar integralmente capital humano que genera, aplica y difunde el conocimiento científico y tecnológico en el diseño, operación, administración de productos, procesos y equipos, para contribuir con liderazgo a resolver las necesidades sociales y económicas en alimentación, biotecnología y bioingeniería con un enfoque sustentable, en beneficio de la nación.

VISIÓN DE INGENIERÍA BIOQUÍMICA

Programa académico de vanguardia, incluyente y eficiente que contribuye al desarrollo integral y sustentable en las áreas de alimentación, biotecnología y bioingeniería a través de la excelencia académica, investigación y vinculación, con ética y compromiso social.



PRIMER SEMESTRE

•BIOÉTICA

Propósito

Valora su comportamiento en el área individual, social y profesional con base en los principios bioéticos.

Contenidos temáticos

I. Nacimiento de la bioética

Interpreta la evolución de la bioética en la sociedad, en las ciencias de la vida y en la industria a partir de sus principios, modelos y códigos de ética.

II. Principios de la bioética

Analiza los aspectos éticos de las ciencias de la salud, la industria e investigación con base en los principios de la bioética.

III. Comités de ética

Argumenta aspectos éticos y bioéticos de una investigación científica a partir de sus normas y principios.

IV. Ética profesional

Evalúa la naturaleza del problema moral con base en los principios éticos de su área profesional.

V. Ética social y las organizaciones

Integra la ética y la bioética a su práctica profesional de acuerdo con el contexto social y organización en la que se desenvuelve.

•BIOLOGÍA CELULAR Y ECOSISTEMAS

Propósito

Evalúa las interacciones y regulaciones de los procesos biológicos y aprovechamiento del entorno a partir de las características morfoestructurales y funcionales de las células.

Contenidos temáticos

I. La célula: unidad de la vida

Identifica la célula como unidad de la vida con base en su composición química, estructural y funcional de los componentes subcelulares.

II. La diversidad de la vida

Analiza la diversidad del mundo vivo a partir de las características de los cinco reinos.

III. El hombre y su ambiente

Integra las relaciones interespecíficas entre los organismos a partir del flujo de materia y energía de los ecosistemas.



•CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL

Propósito

Integra el comportamiento de las variables a partir de las funciones de los modelos matemáticos.

Contenidos temáticos

I. Fundamentos del álgebra

Soluciona problemas de álgebra a partir de un sistema de ecuaciones.

II. Funciones como modelos matemáticos

Resuelve problemas matemáticos con base en la función lineal, cuadrática y exponencial.

III. Límites de una función

Evalúa el comportamiento de una función en puntos específicos y en los extremos de la recta real con base en los límites de una función.

IV. La derivada como una razón de cambio

Implementa problemas de optimización con base en fórmulas de derivación y el criterio de la primera o segunda derivada.

V. La integración de los modelos matemáticos

Construye modelos matemáticos a partir de la integral definida e indefinida y sus fórmulas.

•FÍSICA GENERAL

Propósito

Mide las magnitudes físicas en la ingeniería bioquímica a partir de la teoría de la medida.

Contenidos temáticos

I. Magnitudes físicas

Diferencia las unidades de medida con base en sistemas de referencia de física.

II. Cinemática

Analiza el movimiento de un cuerpo en una y dos dimensiones a partir de las ecuaciones de la cinemática.

III. Dinámica

Describe la interacción en el movimiento de los cuerpos a partir de las leyes de Newton.

IV. Trabajo y energía

Aplica la conservación de la energía en los sistemas conservativos y no conservativos con base en los principios de trabajo, energía y conservación.

V. Mecánica de fluidos

Aplica los principios de la dinámica de fluidos con base en las leyes de conservación de masa y energía.



• PROCESOS DE COMUNICACIÓN

Propósito

Desarrolla habilidades y estrategias de comunicación a partir de técnicas de expresión oral y escrita.

Contenidos temáticos

I. Habilidades comunicativas

Identifica la importancia de las habilidades comunicativas a partir de los usos del lenguaje.

II. El proceso de comunicación humana

Analiza la comunicación humana a partir de sus procesos, tipos y problemáticas.

III. Comunicación oral

Realiza presentaciones orales con base en estrategias discursivas de estructuración y exposición.

IV. Elaboración de textos

Elabora textos académicos con base en las estrategias de redacción científica.

V. Comunicación y liderazgo

Desarrolla habilidades de comunicación con base en las estrategias de liderazgo organizacional.

• QUÍMICA INORGÁNICA

Propósito

Soluciona problemas de Química analítica cuantitativa, tecnología y control de calidad de los alimentos, con base en la formación de compuestos químicos inorgánicos y sus reacciones.

Contenidos temáticos

I. Estructura atómica

Identifica la estructura del átomo con base en los modelos atómicos.

II. Tabla periódica y Periodicidad Química

Clasifica los elementos químicos a partir de su configuración electrónica y comportamiento químico.

III. Formación de compuestos químicos Inorgánicos

Analiza la estructura atómica y molecular de las sustancias químicas a partir de las propiedades y comportamiento químico derivadas del tipo de enlace.

IV. Reacciones químicas inorgánica y estequiometría

Explica las reacciones químicas inorgánicas de acuerdo con su clasificación y cálculos estequiométricos.

V. Cinética química y equilibrio químico

Mide la velocidad y equilibrio químico de las reacciones de acuerdo con la modificación de diferentes factores de equilibrio.



SEGUNDO SEMESTRE

• BIOESTADÍSTICA

Propósito

Interpreta resultados de experimentos del área químico-biológica con base en la probabilidad y estadística.

Contenidos temáticos

I. Probabilidad

Analiza problemas aplicados con base en teoremas de la probabilidad axiomática y el teorema de Bayes.

II. Distribuciones de probabilidad

Analiza fenómenos bioquímicos a partir de las variables y la función de distribución de probabilidad.

III. Inferencia estadística

Resuelve problemas aplicados a partir de intervalos de confianza y prueba de hipótesis.

IV. Varianza y regresión lineal simple

Evalúa la relación entre dos variables en el caso lineal simple con base en la varianza de una muestra.

• CÁLCULO VECTORIAL

Propósito

Desarrolla funciones de varias variables con base en Teoremas y postulados del cálculo diferencial e integral.

Contenidos temáticos

I. Sistemas de ecuaciones lineales

Identifica sistemas de ecuaciones lineales con base en los métodos Gauss y Cramer.

II. Rectas, planos y funciones vectoriales

Analiza el comportamiento de un fenómeno físico a partir de las funciones vectoriales.

III. Funciones de varias variables

Resuelve problemas de optimización con base en los teoremas postulados del cálculo diferencial e integral de varias variables.

• FÍSICA PARA INGENIERÍA BIOQUÍMICA

Propósito

Soluciona problemas de fuerza eléctrica, campo eléctrico, flujo eléctrico y Ley de Gauss con base en el electromagnetismo.

Contenidos temáticos

I. Teoría electromagnética

Calcula el movimiento de una partícula en un campo electromagnético a partir de las operaciones fundamentales con vectores.

II. Potencial eléctrico, energía eléctrica y capacitancia

Analiza problemas de diferencia de potencia a partir del principio de conservación de la energía y el arreglo de capacitores en serie y paralelo.



III. Intensidad de corriente eléctrica y circuitos de corriente

Resuelve problemas de intensidad de corriente a partir de la teoría del potencial.

IV. Magnetismo

Estima la fuerza electromagnética a partir de las Ecuaciones de Maxwell.

• PRINCIPIOS DE FISICOQUÍMICA

Propósito

Integra las leyes de los gases, de la termodinámica y las propiedades coligativas con base en las transformaciones de energía en los sistemas.

Contenidos temáticos

I. Modelos fisicoquímicos en sistemas gaseosos

Describe el comportamiento de los sistemas gaseosos y sus propiedades fisicoquímicas de acuerdo con las leyes de los gases en diferentes condiciones ambientales.

II. Leyes de la Termodinámica

Analiza el efecto de los cambios energéticos de los sistemas con base en los principios de conservación de la energía.

III. Potenciales termodinámicos

Aplica la termodinámica en las transformaciones energéticas en los sistemas, su espontaneidad y direccionalidad a partir de sus potenciales termodinámicos y la energía disponible.

IV. Equilibrio químico

Evalúa los cambios energéticos en un sistema a partir de las reacciones químicas en los procesos.

V. La Regla de las fases de Gibbs

Desarrolla un sistema unicomponente en equilibrio con base en las fases de Gibbs.

• QUÍMICA ORGÁNICA

Propósito

Evalúa el comportamiento químico de los compuestos presentes en los productos alimenticios con base en la estructura y reactividad de las moléculas.

Contenidos temáticos

I. Química de los compuestos de carbono

Construye moléculas orgánicas de acuerdo con los procedimientos de la teoría del enlace e hibridación de los compuestos orgánicos.

II. Estructura y propiedades de los compuestos orgánicos

Relaciona las propiedades de los compuestos orgánicos con base en la composición y distribución de los átomos en la molécula.

III. Reactividad química

Explica la reactividad de los grupos funcionales con base en los mecanismos de reacción y principios fisicoquímicos que los determina.

IV. Síntesis orgánica

Sintetiza moléculas a partir de la combinación de sustratos reactivos bajo condiciones de reacción específicas.



TERCER SEMESTRE

•BALANCE DE MATERIA Y ENERGÍA

Propósito

Evalúa procesos industriales de conversión a partir de balances de materia y energía.

Contenidos temáticos

I. Balance en sistemas abiertos con régimen permanente

Dimensiona procesos industriales productivos a partir de conceptos de termodinámica, química y física.

II. Balance de materia en procesos sin reacción química

Resuelve problemas de balance en los procesos industriales con base en la Ley de conservación de la materia.

III. Balance de materia y energía sin reacción química

Calcula balances de materia y energía a partir de las propiedades termodinámicas de las corrientes del proceso.

IV. Balance de materia con reacción química

Elabora balances de materia a partir de la estequiometría y rendimiento de reacciones.

V. Balance de materia y energía con reacción química

Desarrolla balances de materia y energía a partir de la estequiometría y termodinámica.

•BIOQUÍMICA

Propósito

Evalúa la estructura y propiedades de las biomoléculas a partir de los procesos de transformación de la materia y la energía de las células.

Contenidos temáticos

I. Diseño molecular de la vida

Relaciona la función de las biomoléculas con su estructura tridimensional a partir de sus propiedades y la dinámica de su interacción.

II. Bioenergética y catálisis

Explica la transformación de las biomoléculas y la energía a partir de los mecanismos de catálisis que se llevan a cabo al interior de las células de manera regulada.

III. Metabolismo intermediario

Analiza las vías de transformación de los carbohidratos, los lípidos y los compuestos nitrogenados con base en las vías metabólicas específicas de cada grupo molecular.

IV. Material genético y su dinámica

Integra los procesos de almacenamiento, transmisión y expresión de la información genética a partir de la estructura y propiedades de los ácidos nucleicos.



• ECUACIONES DIFERENCIALES

Propósito

Construye modelos de sistemas físicos con base en ecuaciones diferenciales

Contenidos temáticos

I. Ecuaciones diferenciales de primer orden y sus aplicaciones

Resuelve aplicaciones de ecuaciones diferenciales de primer orden con base en métodos analíticos.

II. Ecuaciones diferenciales de segundo orden y sus aplicaciones

Soluciona ecuaciones diferenciales de segundo orden con base en los métodos de resolución analítica.

III. Transformada de Laplace y sus aplicaciones

Resuelve ecuaciones diferenciales de primero y segundo orden con base en la transformada de Laplace.

IV. Sistemas de ecuaciones diferenciales de primer orden y aplicaciones

Soluciona sistemas de ecuaciones diferenciales con base en los métodos de resolución analítica.

• FISICOQUÍMICA APLICADA A LA INGENIERÍA

Propósito

Soluciona problemas fisicoquímicos a partir de sistemas binarios, termodinámica de celdas electroquímicas, cinética química, adsorción y coloides.

Contenidos temáticos

I. Sistemas binarios

Analiza el comportamiento de soluciones en operaciones y procesos de alimentación, biotecnología y bioingeniería con base en sistemas binarios.

II. Termodinámica de celdas electroquímicas

Aplica métodos potenciométricos, conductimétricos y electroquímicos a partir de operaciones y procesos del área de alimentación, biotecnología y bioingeniería.

III. Cinética química

Evalúa el efecto de concentración y temperatura en la velocidad de reacciones de interés en alimentos con base en la cinética química.

IV. Adsorción

Resuelve problemas fisicoquímicos con base en los fenómenos de superficie.

V. Sistemas dispersos

Evalúa sistemas dispersos de alimentación, bioingeniería y biotecnología, a partir de criterios de estabilidad, propiedades cinéticas y ópticas.



• INGENIERÍA TERMODINÁMICA

Propósito

Elabora máquinas térmicas y sistemas de refrigeración con base en los principios básicos de la termodinámica.

Contenidos temáticos

I. Vapor industrial

Identifica las propiedades termodinámicas de un sistema a partir de tablas de vapor y diagramas.

II. Energía en volúmenes de control

Compara equipos utilizados en la industria con base en la primera Ley de la Termodinámica.

III. Máquinas térmicas

Analiza las funciones de máquinas térmicas a partir de sus ciclos de potencia.

IV. Refrigeración comercial e industrial

Diseña una cámara de refrigeración a partir de los elementos y criterios de operación.

CUARTO SEMESTRE

• MÉTODOS NUMÉRICOS

Propósito

Soluciona problemas de ingeniería bioquímica a partir de los métodos numéricos y uso de software de matemáticas.

Contenidos temáticos

I. Determinación de raíces

Analiza sistemas de ecuaciones lineales y no lineales a partir de los métodos numéricos.

II. Aproximación polinomial e interpolación

Estima el valor de una función a partir de las técnicas de aproximación polinomial e interpolación.

III. Derivación numérica

Calcula la razón de cambio de una función a partir de datos discretos y algoritmos numéricos.

IV. Integración numérica

Evalúa la integral de una función a partir de datos discretos y algoritmos numéricos.

V. Ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden

Soluciona modelos de ecuaciones diferenciales de primer orden con base en algoritmos numéricos.

• MICROBIOLOGÍA

Propósito

Controla a los microorganismos de acuerdo con sus características, función, distribución y organización en la naturaleza.

Contenidos temáticos

I. Métodos e instrumentos de la microbiología

Aplica técnicas de observación y cultivo de los microorganismos con base en las características microscópicas y de requerimiento nutricional.

II. Morfología y estructura de los microorganismos

Clasifica microorganismos a partir de su morfología colonial, estructural, composición química y función.

III. Virus

Compara virus con otros microorganismos a partir de su composición y función.

IV. Crecimiento microbiano

Determina la velocidad de crecimiento microbiano a partir de sus requerimientos nutricionales y factores ambientales.

V. Métodos de control y utilización de los microorganismos

Establece las condiciones de bioprocesos a partir de agentes físicos, químicos, radiaciones y temperatura.

• OPERACIONES DE TRANSFERENCIA DE MOMENTO

Propósito

Diseña sistemas de transporte de los fluidos en la industria a partir de la teoría de la transferencia de momento en fluidos newtonianos y no newtonianos.

Contenidos temáticos

I. Fundamentos de mecánica de fluidos

Clasifica los fluidos con base en la Ley del equilibrio hidrostático y la Ley de Newton.

II. Estudio de los fluidos en movimiento

Calcula la potencia de una bomba en un sistema de transporte de fluidos a partir de las ecuaciones de continuidad y de Bernoulli.

III. Fluidos no newtonianos

Estima las pérdidas de energía por fricción y la potencia necesaria de una bomba de sistemas específicos a partir de las características del flujo de fluidos no newtonianos.

IV. Medidores de flujo

Selecciona la forma y tipo de medidores de flujo a partir de las características del fluido y sus principios de operación.

V. Equipos de transporte de fluidos

Elige el equipo adecuado en el transporte de fluidos requerido con base en los principios de operación de la planta.

• QUÍMICA ANALÍTICA

Propósito

Determina la composición química de analitos con base en el proceso químico analítico, equilibrio ácido-base y métodos volumétricos.

Contenidos temáticos

I. Proceso químico analítico

Clasifica los métodos analíticos a partir de su importancia en el proceso químico.

II. Naturaleza de las soluciones

Prepara disoluciones a partir de expresiones de concentración y de las relaciones entre ellas.

III. Métodos volumétricos ácido-base

Diseña curvas de titulación de ácidos y bases a partir del equilibrio químico.



• QUÍMICA ORGÁNICA DE BIOCOMPUESTOS

Propósito

Evalúa la transformación orgánica de los biocompuestos con base en sus propiedades químicas, los métodos de extracción y analíticos de identificación y elucidación.

Contenidos temáticos

I. Biocompuestos

Identifica las propiedades químicas de los biocompuestos con base en los métodos de caracterización de compuestos orgánicos.

II. Pigmentos vegetales

Clasifica los pigmentos vegetales a partir de protocolos de extracción y aislamiento.

III. Terpenos

Obtiene aceites esenciales a partir de métodos analíticos.

IV. Unidades estructurales de los esteroides

Reproduce los esteroides a partir de sus unidades estructurales.

V. Alcaloides

Examina los alcaloides a partir de las rutas biogénicas que los generan, su separación, extracción y elucidación estructural.



QUINTO SEMESTRE

• BIOQUÍMICA Y METABOLISMO MICROBIANO

Propósito

Plantea estrategias de manipulación o modificación del crecimiento de los microorganismos de acuerdo con el medio en que se desarrollan.

Contenidos temáticos

I. Características y funciones de las membranas

Identifica el paso de los solutos en las membranas celulares de los microorganismos de acuerdo con los mecanismos de transporte.

II. Metabolismo heterotrófico de microorganismos

Analiza las características de las rutas metabólicas de microorganismos a partir de carbohidratos, hidrocarburos, proteínas y lípidos.

III. Ciclos biogeoquímicos: Metabolismo microbiano

Analiza el metabolismo de los microorganismos que emplean sustratos de distinta naturaleza química a partir de las variaciones en su ecosistema.

IV. Biosíntesis y regulación del metabolismo microbiano

Predice las rutas de biosíntesis de moléculas orgánicas de los microorganismos, con base al contenido de compuestos presentes en el medio de cultivo y los mecanismos celulares de regulación.

• MÉTODOS DE ANÁLISIS

Propósito

Elige métodos de separación y cuantificación con base en las propiedades físicas y químicas de las biomoléculas.

Contenidos temáticos

I. Métodos de análisis instrumentales

Interpreta resultados de Química analítica instrumental con base en métodos estadísticos.

II. Espectrofotometría de absorción y emisión molecular

Cuantifica biomoléculas a partir de métodos espectrofotométricos de absorción y emisión molecular.

III. Espectrofotometría de absorción y emisión atómica

Cuantifica átomos a partir de métodos espectrofotométricos.

IV. Métodos de separación

Analiza muestras de interés biológico con base en métodos de separación empleados en la purificación, caracterización y cuantificación de analitos.

V. Otros métodos de análisis

Determina las propiedades de las biomoléculas con base en métodos de identificación y cuantificación.



• OPERACIONES DE TRANSFERENCIA DE CALOR

Propósito

Selecciona equipos de intercambio de calor con base en la transferencia de calor, momento y su diseño.

Contenidos temáticos

I. Transferencia de calor en estado estable

Calcula la velocidad de transferencia de calor en un sistema a partir de su geometría y de las condiciones de proceso.

II. Intercambiadores de calor

Analiza equipos de transferencia de calor con base en la metodología de selección de los mismos.

III. Diseño de intercambiadores

Diseña equipo de transferencia de calor con base en las metodologías de Sieder-Tate, Bell-Delaware e intercambiadores de placas.

IV. Evaporación

Diseña equipos de evaporación con base en métodos de selección y criterios de funcionamiento.

V. Temas selectos de transferencia de calor

Evalúa el funcionamiento de equipos de transferencia de calor con base en su forma de operación

• QUÍMICA DE ALIMENTOS DE ORIGEN AGRÍCOLA

Propósito

Evalúa las características nutricionales y los cambios bioquímicos de la materia prima de origen agropecuario a partir de su composición química y transformaciones durante su procesamiento.

Contenidos temáticos

I. Análisis químico proximal

Investiga la composición de los alimentos de origen agrícola con base en los métodos correspondientes de muestreo y análisis.

II. Frutas y hortalizas

Analiza la calidad y conservación de frutas y hortalizas a partir de la estructura, composición y cambios en las materias primas por su procesamiento.

III. Cereales

Prevé aspectos de la calidad, disponibilidad, transformación y conservación de los cereales y sus productos con base en su estructura, composición y cambios durante su procesamiento.

IV. Oleaginosas y leguminosas

Determina aspectos de la calidad, transformación y conservación de leguminosas, oleaginosas y aceites a partir de su estructura, composición y cambios durante su procesamiento y uso.

V. Otros productos agrícolas de interés nutricional

Valora información de productos agrícolas a partir de su interés económico, comercial y nutricional.



• TOXICOLOGÍA DE PRODUCTOS BIOLÓGICOS

Propósito

Evalúa factores tóxicos en alimentos y otros productos biológicos a partir de sus mecanismos de acción, índices toxicológicos y normas de seguridad.

Contenidos temáticos

I. Toxicología

Examina los tóxicos en productos de origen biológicos a partir de su evolución y la relación dosis respuesta.

II. Tóxicos presentes en los alimentos

Distingue los tóxicos presentes en los alimentos a partir de su origen, factores antinutricionales y toxicología.

III. Contaminantes químicos

Analiza los efectos de los contaminantes químicos asociados a las intoxicaciones por alimentos y otros productos biológicos a partir de la información especializada y la normatividad vigente.

IV. Productos biotecnológicos

Dimensiona el efecto tóxico y los riesgos potenciales de la utilización de productos biotecnológicos con base en las normas de uso vigentes.



SEXTO SEMESTRE

• GENÉTICA MOLECULAR

Propósito

Dimensiona las aplicaciones de la genética en el campo de la biología molecular y la biotecnología con base en los procesos de genética molecular.

Contenidos temáticos

I. Genoma y flujo de la información

Aplica las técnicas de extracción de DNA y la síntesis in vitro a partir de las propiedades fisicoquímicas del material genético y los procesos en el flujo de la información.

II. Mutagénesis, reversión y reparación

Aplica técnicas de detección de mutágenos con base en los procesos de mutagénesis.

III. Transferencia y modificación del material genético

Examina mecanismos de transferencia del material genético a partir de su impacto en la evolución y las aplicaciones de técnicas de ingeniería genética y biotecnología.

IV. Regulación de la expresión de la información genética

Evalúa el mejoramiento de organismos de interés nutricional, industrial y farmacéutico con base en los mecanismos de regulación y la modificación de los mismos.

V. Introducción al DNA recombinante y otras aplicaciones

Dimensiona las aplicaciones de interés biotecnológico a partir de las tecnologías del DNA recombinante.

• INGENIERÍA DE BIORREACCIÓN

Propósito

Diseña bioprocesos industriales con base en modelos matemáticos, simulación, criterios de productividad y eficiencia de bioconservación.

Contenidos temáticos

I. Modelos matemáticos y simulación de procesos

Identifica modelos matemáticos con base en su aplicación en la industria de bioprocesos.

II. Bases de bioingeniería para el diseño de procesos

Estima rendimientos teóricos, velocidades de reacción y parámetros de estado fisiológico con base en la cinética y la estequiometría de las reacciones biológicas.

III. Modelos biocinéticos

Desarrolla simuladores de procesos biológicos a partir de modelos biocinéticos.

IV. Sistemas biológicos de reacción

Evalúa sistemas de reacción a partir de las ecuaciones diferenciales descriptivas.



• MICROBIOLOGÍA DE BIOPROCESOS

Propósito

Desarrolla procesos industriales a partir de microorganismos de interés biotecnológico.

Contenidos temáticos

I. Microorganismos de interés de bioprocesos

Clasifica microorganismos de interés biotecnológico a partir de su fisiología y demanda del producto.

II. Cinética de crecimiento

Analiza la cinética de crecimiento microbiano, formación de producto y el diseño de medios de cultivo con base en principios biocinéticos de sistema cerrado.

III. Cultivo continuo

Determina parámetros cinéticos a partir de los sistemas de cultivo continuo y otros tipos de cultivo.

IV. Sobreproducción de metabolitos de interés biotecnológico

Propone la sobreproducción de metabolitos de interés biotecnológico a partir de la alteración de los mecanismos de regulación de biosíntesis.

V. Procesos de interés biotecnológico

Evalúa procesos biotecnológicos de producción de metabolitos y remoción de compuestos con base en los tipos de microorganismos, cinética de proceso y tipos de cultivo.

• OPERACIONES DE TRANSFERENCIA DE MASA I

Propósito

Dimensiona las condiciones de operación en torres de humidificación, acondicionamiento de aire y equipos de secado de acuerdo con los principios de los fenómenos de transferencia de masa y transferencia de calor.

Contenidos temáticos

I. Principios de transferencia de masa y su relación con la transferencia de calor

Explica el transporte molecular y el turbulento a nivel molecular con base en los principios de transferencia de masa y de calor entre las fases sólida, líquida y gaseosa.

II. Operaciones de acondicionamiento de aire y humidificación

Estima las dimensiones del equipo de humidificación y de deshumidificación y sus límites de funcionamiento a partir de las condiciones de operación.

III. Operaciones de secado

Calcula parámetros de diseño en equipos de secado a partir de Leyes de momento, calor y masa.



• QUÍMICA DE ALIMENTOS DE ORIGEN PECUARIO

Propósito

Evalúa las características físicas, nutritivas y sensoriales de los alimentos de origen pecuario con base en su composición química.

Contenidos temáticos

I. Leche y lacticios

Identifica la calidad de la leche y sus derivados a partir de sus aspectos sensoriales, físicos, químicos y microbiológicos.

II. Carnes de animales de abasto

Explica las condiciones de calidad de la carne de animales de abasto a partir de sus cambios bioquímicos.

III. Productos derivados de la actividad pesquera

Analiza los productos derivados de la actividad pesquera a partir de su composición química, bioquímica y calidad.

IV. Carne de aves de corral

Demuestra la calidad de la carne de aves de corral con base en sus aspectos fisicoquímicos, sensoriales y microbiológicos.

V. Huevo

Examina las características del huevo entero a partir de los aspectos fisicoquímicos, sensoriales y microbiológicos.

SÉPTIMO SEMESTRE

• DISEÑO Y EVALUACIÓN DE BIORREACTORES

Propósito

Evalúa biorreactores con base en la hidrodinámica, coeficientes de transferencia de masa y calor.

Contenidos temáticos

I. Fenómenos de transporte de biorreactores aerobios

Examina fenómenos de transporte de biorreactores a partir de modelos de transferencia.

II. Torres de contacto gas-líquido

Diferencia tipos de torres de contacto gas-líquido con base en su hidrodinámica.

III. Reactores agitados mecánicamente (RAM)

Dimensiona reactores agitados mecánicamente (RAM) a partir de correlaciones de consumo de energía, transferencia de masa y efecto de variables de reología de fluidos.

IV. Reactores heterogéneos

Diseña reactores heterogéneos con base en su configuración geométrica y modelos de transferencia de masa en sistemas trifásicos gas-sólido-líquido.

• ENTORNO SOCIOECONÓMICO DE MÉXICO

Propósito

Distingue los elementos y factores que han influido en el desarrollo del país a partir de su estructura socioeconómica, los cambios sociales y el nuevo orden económico.

Contenidos temáticos

I. Estructura socioeconómica de México

Reconoce la estructura socioeconómica y política del país con base en el crecimiento y desarrollo económico.

II. Cambios sociales en México

Compara los cambios sociales en México a partir de los aspectos sociodemográficos, políticos y electorales.

III. México en el nuevo orden económico

Explica la inserción de México en el nuevo orden económico a partir de la apertura comercial y la globalización.

IV. Tendencias de cambio en la sociedad mexicana

Analiza cambios en la sociedad mexicana a partir de procesos políticos, sociales y económicos contemporáneos.



• NUTRICIÓN E INTEGRACIÓN METABÓLICA

Propósito

Valora los problemas de salud relacionados con la nutrición con base en la fisiología de la nutrición y el metabolismo.

Contenidos temáticos

I. Funciones de los nutrientes y aspectos generales del metabolismo

Distingue los nutrientes y el metabolismo con base en sus funciones específicas y la importancia del estado nutricional.

II. Fisiología de la digestión

Explica el funcionamiento del tracto gastrointestinal a partir del proceso de la digestión y la absorción de nutrientes.

III. Aporte nutricional de alimentos

Analiza el aporte nutricional de los diferentes grupos de alimentos a partir de su composición.

IV. Estado de nutrición y valoración dietética

Analiza el estado de la nutrición con base en métodos antropométricos y bioquímicos.

V. Nutrición y salud

Evalúa los requerimientos de una buena nutrición a partir del ciclo de vida humana y la prevención de enfermedades asociadas a la nutrición.

• OPERACIONES DE TRANSFERENCIA DE MASA II

Propósito

Prediseña columnas de absorción y destilación continua con base en los principios de transferencia de masa y balances de materia y energía.

Contenidos temáticos

I. Equipos de transferencia de masa por etapas

Analiza equipos industriales con base en las operaciones de transferencia de masa.

II. Absorción y desabsorción

Predimensiona columnas de absorción y desabsorción con base en el método gráfico de McCabe-Thiele.

III. Destilación instantánea

Evalúa columnas de destilación instantánea con base en balances de materia y energía.

IV. Destilación diferencial

Calcula concentraciones de destilado y residuos con base en la metodología gráfica y numérica.

V. Rectificación

Establece las dimensiones de una columna de destilación continua a partir de balances de materia, energía y el método McCabe-Thiele.

• SISTEMAS SUSTENTABLES

Propósito

Propone medidas de mitigación al impacto ambiental con base en la legislación vigente, estrategias de sustentabilidad y la remediación ambiental.

Contenidos temáticos

I. El medio natural y la atmósfera

Analiza el medio natural a partir de la biosfera, la huella ecológica y el ciclo de vida.

II. Escenarios sociocultural y económico

Contrasta el escenario sociocultural hacia el medio ambiente a partir del escenario económico local y global.

III. Contaminación y remediación ambiental

Examina las causas y consecuencias del cambio climático a partir de la contaminación y la remediación ambiental.

IV. Estrategias para la sustentabilidad

Especifica las estrategias de sustentabilidad a partir del enfoque social, económico y educativo, así como los acuerdos internacionales.

V. Impacto ambiental

Determina las medidas de mitigación ambiental a partir de la metodología y el marco legal del impacto ambiental.

7

Unidades de aprendizaje obligatorias por trayectoria de 7mo semestre

Biotecnología		Alimentos		Ingeniería de proyectos	
Ingeniería genética y metabólica	Bioinformática	Ingeniería en producción de alimentos	Aditivos en la industria alimentaria	Ingeniería de bioseparaciones	Ingeniería electromecánica

TRAYECTORIA EN BIOTECNOLOGÍA

• INGENIERÍA GENÉTICA Y METABÓLICA

Propósito

Desarrolla organismos productores de diversas moléculas de interés industrial con base en la manipulación genética y la ingeniería metabólica.

Contenidos temáticos

I. Principios de la expresión genética

Analiza la expresión genética en procariontes y eucariontes a partir del dogma central de la Biología molecular.

II. Métodos y herramientas de manipulación genética

Examina la manipulación genética con base en sus métodos y herramientas.



III. Optimización de la expresión de genes y sus productos

Optimiza la expresión de genes y sus productos a partir de sus estrategias.

IV. Modificación de genes y células hospederas

Modifica la producción de proteínas y metabolitos a partir de los cambios en las células hospederas y las secuencias de genes.

V. Ingeniería metabólica

Modifica las rutas metabólicas con base en la ingeniería metabólica.

• BIOINFORMÁTICA

Propósito

Utiliza herramientas de cómputo e información disponible en bases de datos de acuerdo con sistemas biológicos.

Contenidos temáticos

I. Técnicas de análisis bioinformáticos

Analiza biomoléculas y microorganismos a partir de bases de datos biológicos.

II. Alineamientos y filogenia

Distingue homólogos de secuencias genéticas o proteicas de interés en bioingeniería a partir de técnicas de alineamiento de secuencias y filogenética.

III. Bioinformática de genes y rutas metabólicas

Visualiza genes y rutas metabólicas con base en las estrategias de análisis funcional de genes.

IV. Genómica

Construye genomas y metagenomas a partir de la secuenciación de nucleótidos y las técnicas de minería de datos con herramientas computacionales y de tecnologías de la información.

V. Ingeniería bioinformática de proteínas

Diseña proteínas y ligandos con base en la estructura primaria, secundaria y terciaria de proteínas y su modelamiento de interacción.

TRAYECTORIA EN ALIMENTOS

• INGENIERÍA EN PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS

Propósito

Desarrolla el proceso de producción de alimentos con base en las operaciones unitarias afines a la industria alimentaria.

Contenidos temáticos

I. Operaciones de higiene y seguridad en alimentos

Propone un plan de bioseguridad e higiene en la producción de alimentos a partir de los pre-requisitos de la norma ISO-22000.

II. Manejo de suministros y su acondicionamiento



Selecciona las operaciones de acondicionamiento en la cadena de suministro con base en las propiedades físicas y químicas de las materias primas.

III. Deshidratación y refrigeración de alimentos

Elije el tipo de deshidratación y/o refrigeración con base en las características de los alimentos a conservar.

IV. Procesos térmicos en alimentos envasados

Evalúa tratamientos térmicos a partir de datos de penetración de calor.

V. Materiales de envase y embalaje en la industria alimentaria

Proyecta envases apropiados con base en las características, tipos de material y el Propósito específico del envasado.

• ADITIVOS EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA

Propósito

Determina el uso de aditivos en la formulación de alimentos a nivel industrial con base en la normativa nacional e internacional vigente.

Contenidos temáticos

I. Clasificación y regulación de aditivos

Analiza los diferentes tipos de aditivos a partir de sus características sensoriales y la legislación vigente.

II. Aditivos que influyen en las propiedades sensoriales

Obtiene las mejores características sensoriales del alimento con base en la función del aditivo.

III. Aditivos que impiden o retardan alteraciones químicas y biológicas

Explica la calidad y vida útil de los productos alimenticios a partir de los aditivos que impiden o retardan sus alteraciones químicas y biológicas.

IV. Aditivos alimentarios con funciones tecnológicas diversas

Selecciona el aditivo más adecuado con base en su efectividad tecnológica.

TRAYECTORIA EN INGENIERÍA DE PROYECTOS

• INGENIERÍA DE BIOSEPARACIONES

Propósito

Evalúa los equipos de separación con base en las leyes y fundamentos que rigen las operaciones de bioseparación.

Contenidos temáticos

I. Bioseparaciones

Identifica las bioseparaciones, su evolución e importancia con base en las leyes que rigen estas operaciones unitarias de bioprocesos.



II. Separaciones mecánicas

Analiza sistemas de recuperación de bioproductos con base en las teorías de filtración y centrifugación, su clasificación y equipos.

III. Separaciones difusionales

Explica sistemas de recuperación de bioproductos con base en métodos, parámetros y criterios que rigen las separaciones difusionales.

• INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA

Propósito

Propone la instalación y suministro eléctrico en una planta de procesadora de alimentos con base en las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) y los esfuerzos de materiales y equipos.

Contenidos temáticos

I. Resistencia a tensión, compresión, corte y dilatación

Analiza los tipos de esfuerzo en los materiales con base en los principios de la mecánica de materiales.

II. Generación de energía eléctrica

Mejora el factor de potencia a partir de circuitos resistivos, capacitivos e inductivos.

III. Balanceo de carga eléctrica

Calcula la instalación eléctrica de alumbrado y contactos en una planta procesadora de alimentos con base en las Normas Oficiales Mexicanas (NOM).

IV. Resistencia en recipientes, tanques, soldadura y ejes

Diseña recipientes y ejes circulares de transmisión de potencia a partir del tipo de soldadura, esfuerzo circunferencial y longitudinal, así como el ángulo de giro.

V. NOM para instalaciones y suministro eléctrico

Determina el equipo y material eléctrico de una planta procesadora de alimentos con base en las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) de instalación y suministro eléctrico, así como catálogos vigentes.



OCTAVO SEMESTRE

• ADMINISTRACIÓN DE LAS OPERACIONES INDUSTRIALES

Propósito

Evalúa alternativas de solución en la empresa con base en las herramientas de la administración de operaciones y la toma de decisiones.

Contenidos temáticos

I. Operaciones y productividad

Analiza el proceso de toma de decisiones a partir de la administración de operaciones.

II. Pronósticos de la demanda y su aplicación

Determina la demanda óptima de productos y servicios en las empresas con base en sus diferentes enfoques y métodos.

III. Administración de capacidad y programación de la producción

Planea la capacidad de producción óptima de una empresa con base en las herramientas de administración de las operaciones.

IV. Administración de los inventarios

Administra sistemas de inventarios a partir del tipo de demanda en la empresa y los modelos de administración de operaciones.

V. Planeación de los requerimientos de materiales y recursos de la empresa

Estima los procesos de fabricación industrial y las prácticas de negocio con base en el plan de requerimientos de materiales y el sistema de planificación de recursos de la empresa.

8

• DESARROLLO ORGANIZACIONAL

Propósito

Desarrolla habilidades directivas con base en la cultura y el ambiente organizacional.

Contenidos temáticos

I. La organización y sus componentes

Clasifica los componentes de las organizaciones modernas a partir de los nuevos modelos de administración y su gestión.

II. Comportamiento organizacional

Formula un modelo de desarrollo organizacional con base en sus características y utilidades.

III. Cultura organizacional

Selecciona las características de las culturas exitosas con base en sus lineamientos y perfiles organizacionales.

IV. Habilidades interpersonales

Desarrolla habilidades interpersonales a partir de los enfoques de desarrollo organizacional.

V. Las funciones directivas y las organizaciones

Desarrolla habilidades de liderazgo y toma de decisiones a partir de la cultura organizacional.



• INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL

Propósito

Estructura diagramas de procesos con base en la instrumentación industrial y la teoría del control automático.

Contenidos temáticos

I. Procesos industriales y sus sistemas de control

Clasifica los sistemas de control a partir de los procesos industriales.

II. Diagramas de ingeniería de procesos químicos

Diseña un diagrama de flujo de proceso con base en las normas de la Sociedad Internacional de Automatización.

III. Elementos primarios de medición

Elabora diagramas de tubería e instrumentación a partir de elementos primarios de medición de presión, nivel, flujo y temperatura.

IV. Elementos finales de control

Determina las especificaciones técnicas de una válvula de control de acuerdo con la variable de proceso.

V. Fundamentos de la Teoría del Control Automático

Selecciona el modo de control a partir de procesos continuos.

• PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Propósito

Propone un proyecto de investigación significativo de su área profesional con base en las herramientas metodológicas y los elementos del informe técnico.

Contenidos temáticos

I. Creatividad e innovación

Analiza proyectos científicos innovadores en el desarrollo tecnológico, económico y social del país con base en las técnicas de creatividad.

II. Protocolo de investigación

Elabora un protocolo de investigación con base en las metodologías y fuentes de información científicas.

III. Diseño y análisis de experimentos

Diseña experimentos de proyectos de investigación a partir de técnicas estadísticas.

IV. Proyectos de investigación

Integra el informe de investigación del área profesional a partir de los elementos del informe técnico seleccionado y el análisis de resultados.

Unidades de aprendizaje obligatorias por trayectoria de 8vo semestre

Biotecnología		Alimentos		Ingeniería de proyectos	
Ingeniería de biorrefinerías	Tecnología de bebidas alcohólicas	Aprovechamiento alimentario	Procesamiento industrial de alimentos	Control automático de procesos	Higiene y seguridad de procesos



TRAYECTORIA EN BIOTECNOLOGÍA

• INGENIERÍA DE BIORREFINERÍAS

Propósito

Formula procesos de aprovechamiento de materias primas renovables con base en sus transformaciones bioquímicas y requisitos de sostenibilidad.

Contenidos temáticos

I. Biorrefinerías

Analiza la factibilidad de las materias primas en biorrefinerías con base en su disponibilidad, impacto ambiental y ciclo de vida.

II. Transformaciones físicas y químicas de materia prima y producto en las biorrefinerías

Examina los tipos de tratamientos de la materia prima con base en la composición química y los productos generados en las biorrefinerías.

III. Ingeniería de biorreacción en biorrefinerías

Realiza estimaciones y simulaciones matemáticas de procesos a partir de balances de materia y energía.

IV. Sostenibilidad de biorrefinerías

Valora el grado de sostenibilidad de una biorrefinería con base en su ciclo de vida, los recursos naturales disponibles y su huella de carbono.

• TECNOLOGÍAS DE BEBIDAS ALCOHÓLICAS

Propósito

Optimiza procesos sustentables de producción de bebidas alcohólicas a partir de metodologías clásicas y emergentes.

Contenidos temáticos

I. Producción de vino

Optimiza el proceso de elaboración del vino con base en las operaciones previas y posteriores a la fermentación de la vid.

II. Producción de cerveza

Optimiza el proceso de producción de cerveza con base en la fermentación, proceso previos y posteriores a la fermentación del mosto.

III. Producción de bebidas destiladas

Optimiza el proceso de elaboración de bebidas destiladas con base en sus metodologías clásicas y emergentes.

IV. Producción de bebidas alcohólicas prehispánicas

Optimiza bioprocesos de elaboración de bebidas prehispánicas con base en metodologías clásicas y emergentes.

TRAYECTORIA EN ALIMENTOS

• APROVECHAMIENTO ALIMENTARIO

Propósito

Evalúa alternativas de obtención de sustancias de valor añadido a partir de subproductos, residuos de la industria alimentaria y productos agrícolas de bajo valor agregado.

Contenidos temáticos

I. Residuos generados en la industria alimentaria

Analiza la problemática de los residuos de la industria alimentaria con base en su composición, manejo y legislación vigente.

II. Residuos generados en el sector agrícola

Diseña una estrategia de extracción de un componente de residuo agrícola a partir de su composición, propiedades tecnológicas y funcionales.

III. Residuos generados en el sector pecuario

Elabora una estrategia de extracción de un componente de residuos pecuarios con base en sus propiedades funcionales tecnológicas.

IV. Aprovechamiento de residuos de la industria alimentaria

Desarrolla productos de interés comercial a partir de residuos alimentarios.

V. Aprovechamiento de alimentos de bajo valor agregado

Valora el uso de recursos bióticos de bajo valor agregado con base en metodologías de gestión de residuos.

• PROCESAMIENTO INDUSTRIAL DE ALIMENTOS

Propósito

Transforma materias primas alimenticias con base en los procesos tecnológicos actuales.

Contenidos temáticos

I. Tecnologías de productos lácteos

Aplica procesos a la leche con base en las tecnologías de productos lácteos.

II. Tecnología de confites suaves y masticables por adición de grasa

Selecciona operaciones, variables y equipamiento de acuerdo con el proceso tecnológico de confites suaves y masticables por adición de grasa.

III. Procesamiento industrial de frutas y hortalizas

Aplica tecnologías de procesamiento de frutas y hortalizas de acuerdo con la normatividad vigente.

IV. Procesos en la industrial de la carne

Utiliza tecnología del procesamiento de la carne y productos cárnicos de acuerdo con las normas vigentes.

V. Tecnologías de cereales y leguminosas

Desarrolla productos de panificación convencionales con base en las propiedades de cereales y leguminosas.



TRAYECTORIA EN INGENIERÍA DE PROYECTOS

• CONTROL AUTOMÁTICO DE PROCESOS

Propósito

Diseña sistemas de control de plantas industriales con base en las redes de comunicación.

Contenidos temáticos

I. Elementos de control automático

Analiza los sistemas de control con base en procesos industriales.

II. Redes industriales de comunicación

Analiza variables de control con base en las redes industriales de comunicación.

III. Sistemas Instrumentados de Seguridad

Propone sistemas instrumentados de seguridad a partir de los elementos y requerimientos de una planta industrial.

IV. Dinámica de procesos

Desarrolla la dinámica de un proceso industrial a partir de sus modelos de control.

V. Sistemas SCADA

Integra los elementos de control de acuerdo con la ingeniería de automatización de un proceso con sistemas SCADA.

• HIGIENE Y SEGURIDAD DE PROCESOS

Propósito

Propone medidas de prevención de riesgos y accidentes en los procesos de una organización con base en la administración de riesgos, la higiene y seguridad en el trabajo.

Contenidos temáticos

I. Higiene laboral y seguridad en el trabajo

Distingue la higiene laboral y la seguridad en el trabajo a partir de sus elementos.

II. Planta sanitaria

Analiza el diseño de una planta sanitaria con base en la normatividad vigente.

III. Costos de los accidentes

Calcula los costos del accidente a partir de la administración de riesgos.

IV. Riesgos laborales

Examina los riesgos laborales en una planta procesadora de alimentos a partir de la normatividad vigente.

V. Plan de emergencia

Establece el plan de respuesta a emergencias a partir de sistemas satelitales y grupos de ayuda mutua.

Unidades de aprendizaje optativas por trayectoria de 8vo semestre

Biotecnología		Alimentos		Ingeniería de proyectos	
Ingeniería en producción de alimentos	Procesamiento industrial de los alimentos	Ingeniería genética y metabólica	Tecnología de bebidas alcohólicas	Ingeniería en producción de alimentos	Procesamiento industrial de alimentos



NOVENO SEMESTRE

• BIOINGENIERÍA AMBIENTAL

Propósito

Evalúa bioprocesos de remoción de contaminantes con base en la biotecnología y bioingeniería.

Contenidos temáticos

I. Bioprocesos para remoción de contaminantes

Analiza microorganismos y sus sistemas de reacción a partir de la ingeniería de biorremediación y de bioprocesos.

II. Simulación de bioprocesos de aguas residuales

Simula los sistemas de biorreacción de acuerdo con las características de los bioprocesos del tratamiento de aguas residuales.

III. Tecnologías de biorremediación de suelo y aire

Desarrolla un sistema de biorremediación del suelo y aire con base en los procesos de bioingeniería.

• INGENIERÍA DE PROCESOS

Propósito

Diseña procesos continuos y por lotes, desde su origen hasta su desarrollo, con base en las técnicas de síntesis y optimización.

Contenidos temáticos

I. Ingeniería de procesos aplicados a la industria

Organiza un proyecto con base en los tipos de procesos industriales.

II. Tecnología e innovación

Integra el paquete tecnológico de adquisición y asimilación de acuerdo con los requerimientos del proyecto industrial.

III. Diseño de procesos

Desarrolla el diseño del proceso industrial con base en las técnicas de análisis y síntesis.

IV. Procesos por lote

Diseña un proceso automatizado con base en la norma ISA 88.

• SISTEMAS DE GESTIÓN DE CALIDAD EN LA INDUSTRIAL ALIMENTARIA

Propósito

Implementa procesos de gestión de sistemas de calidad en las organizaciones alimentarias a partir de la normatividad vigente.

Contenidos temáticos

I. Filosofías de la calidad

Identifica los elementos de las filosofías de la calidad a partir de normativas vigentes e históricas, nacionales e internacionales.

II. Evolución de los modelos de calidad

Distingue los modelos de calidad de acuerdo con el origen de las normativas nacionales e internacionales.



III. Normas de gestión de calidad en la industria alimentaria

Diseña un producto alimenticio con base en el manual de procedimientos y las normas de gestión de calidad de la industria.

IV. Inocuidad en los alimentos

Promueve la inocuidad en la industria alimentaria a partir de manuales de buenas prácticas y métodos de implementación.

V. Gestión de calidad

Verifica el cumplimiento de los procesos de gestión de calidad a partir de la normatividad vigente.

Unidades de aprendizaje obligatorias por trayectoria de 9no semestre

Biotecnología	Alimentos	Ingeniería de proyectos
Ingeniería de bioprocesos	Innovación de alimentos	Ingeniería de proyectos

TRAYECTORIA EN BIOTECNOLOGÍA

• INGENIERÍA DE BIOPROCESOS

Propósito

Evalúa económicamente un proyecto de inversión a partir de los estudios de mercado, técnico y económico financiero.

Contenidos temáticos

I. Ingeniería de bioprocesos y proyectos de inversión

Analiza los proyectos de inversión a partir de la ingeniería de plantas de bioprocesos.

II. Estudio del mercado de un proyecto

Elabora el estudio de mercado de un producto de bioproceso con base en la calidad, normas, precio, tasa de crecimiento y estructura de comercialización.

III. Estudio técnico de un proyecto

Realiza un diagrama de flujo de proceso de un bioproceso con base en el estudio técnico.

IV. Estudio económico y financiero de un proyecto

Estima el monto de la inversión y los estados financieros pro-forma con base en estudios de mercado y técnico.

TRAYECTORIA EN ALIMENTOS

• INNOVACIÓN DE ALIMENTOS

Propósito

Innova en la industria alimentaria con base en las tecnologías preexistentes y la metodología de innovación.



Contenidos temáticos

I. Metodología de innovación para productos confitados

Elabora un producto confitado con base en procesos y técnicas de innovación en alimentos.

II. Fabricación de bebidas no alcohólicas

Crea bebidas no alcohólicas con base en técnicas, procesos y la normatividad aplicable vigente.

III. Tecnologías de productos a base de frutos y/u hortalizas

Prepara productos a base de frutas y hortalizas a partir de tecnologías tradicionales y la normatividad vigente.

IV. Innovación de productos a base de carnes blancas

Prepara alimentos análogos de carnes blanca a partir de tecnologías y normatividad vigentes.

V. Innovación de productos a base de cereales y leguminosas

Genera productos de cereales y leguminosas a partir de nuevas tendencias y modificación de productos convencionales.

TRAYECTORIA EN INGENIERÍA DE PROYECTOS

• INGENIERÍA DE PROYECTOS

Propósito

Estructura un proyecto de ingeniería a partir de la factibilidad técnica, económica y financiera.

Contenidos temáticos

I. Gestión de la ingeniería de proyectos

Integra los documentos básicos de ingeniería a partir de la gestión de un proyecto.

II. Estudio de mercado y factibilidad técnica de la planta

Explica la factibilidad de un proyecto a partir de un estudio de mercado.

III. Estudio económico de la planta industrial

Estima los costos fijos y variables a partir de la inversión de un proyecto.

IV. Estudio financiero del proyecto de planta industrial

Evalúa la viabilidad de un proyecto a partir de su estudio financiero.

Unidades de aprendizaje optativas por trayectoria de 9no semestre

Biotecnología		Alimentos		Ingeniería de proyectos	
Ingeniería de bioseparaciones	Higiene y seguridad de procesos	Ingeniería de bioseparaciones	Higiene y seguridad de procesos	Ingeniería genética y metabólica	Tecnología de bebidas alcohólicas