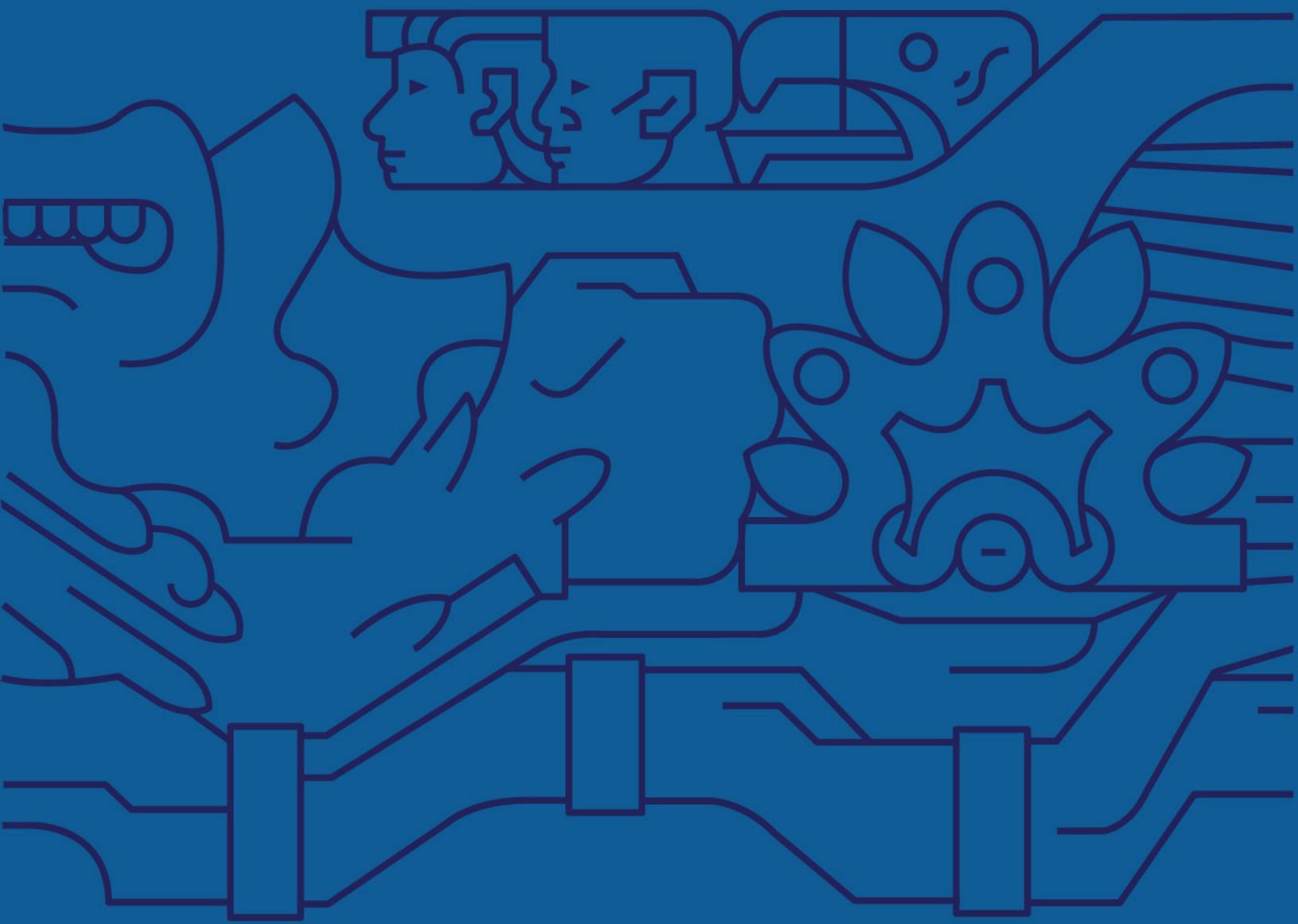


Programas de los Cursos

Maestría en Ciencias
con Especialidad en
Biotecnología



TECNOLÓGICO
DE MONTERREY



PROGRAMAS DE ESTUDIO

DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE

Biología y fisiología celular

CICLO ESCOLAR

Primer Semestre

CLAVE DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

BT4005

FINES DEL APRENDIZAJE O FORMACIÓN

- Al finalizar el curso el alumno será capaz de: Revisar los conceptos fundamentales de la estructura, función y fisiología celular. Estudiar los mecanismos de control y comunicación celular. Analizar publicaciones recientes que describan las relaciones estructura función en la célula y sus implicaciones en respuestas fisiológicas.

CONTENIDO TEMÁTICO

1. Aspectos generales de la Célula: células procariotas y eucariotas.
2. Compartimentalización celular: los organelos celulares
3. Síntesis de proteínas, glicoproteínas y glicolípidos.
4. La adhesión celular, el transporte intracelular y la matriz extracelular
5. Mecanismos de comunicación celular y cascadas de control.
6. Ciclo Celular y la Biología del cáncer.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Actividades de aprendizaje conducidas por el docente:

1. Exposición del profesor de los temas, con cuestionamiento a los alumnos, videos y simulaciones que aclaran los conceptos fundamentales.
2. Desarrollo de ejercicios por parte del profesor para que los estudiantes se familiaricen con los procedimientos.

Actividades de aprendizaje independiente:

1. Realización de tareas de problemas, de forma individual y por equipos.
2. Investigación de tópicos relacionados con los temas del curso.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Para la evaluación del aprendizaje de los alumnos se cuenta con procedimientos y criterios que permiten dar seguimiento y evaluar los resultados del proceso de aprendizaje. Los procedimientos y la ponderación de cada uno de ellos son los siguientes:

50% --- Examen de medio término. Es un examen a la mitad del periodo que evalúa la comprensión y aplicación de conceptos vistos en clase.

20% --- Tareas, ejercicios y actividades. Actividades que se realizan a lo largo del semestre para reforzar el entendimiento del curso.

30% --- Proyecto integrador. Se evalúa el conocimiento de los contenidos de todo el semestre.

DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE

Ingeniería genética

CICLO ESCOLAR

Primer Semestre

CLAVE DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

BT5006

FINES DEL APRENDIZAJE O FORMACIÓN

- Revisar los principios de la ingeniería genética. Revisar y entender las herramientas fundamentales de la Biología Molecular y la ingeniería Genética modernas. Analizar las particularidades de la ingeniería Genética de procariontes y eucariontes. Analizar críticamente literatura científica en el área de ingeniería genética.

CONTENIDO TEMÁTICO

1. Fundamentos de la Tecnología del DNA Recombinante y la Ingeniería Genética.
2. Técnicas de Análisis del DNA: Síntesis, Secuenciación y PCR.
3. Ingeniería Genética en procariontes.
4. Ingeniería Genética en eucariontes.
5. Sobreexpresión y Silenciamiento de genes

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Actividades de aprendizaje conducidas por el docente:

1. Exposición del profesor de los temas, con cuestionamiento a los alumnos, videos y simulaciones que aclaran los conceptos fundamentales.
2. Desarrollo de ejercicios por parte del profesor para que los estudiantes se familiaricen con los procedimientos.

Actividades de aprendizaje independiente:

1. Realización de tareas de problemas, de forma individual y por equipos.
2. Investigación de tópicos relacionados con los temas del curso.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Para la evaluación del aprendizaje de los alumnos se cuenta con procedimientos y criterios que permiten dar seguimiento y evaluar los resultados del proceso de aprendizaje. Los procedimientos y la ponderación de cada uno de ellos son los siguientes:

50% --- Examen de medio término. Es un examen a la mitad del periodo que evalúa la comprensión y aplicación de conceptos vistos en clase.

20% --- Tareas, ejercicios y actividades. Actividades que se realizan a lo largo del semestre para reforzar el entendimiento del curso.

30% --- Proyecto integrador. Se evalúa el conocimiento de los contenidos de todo el semestre.

DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE

Métodos de investigación e innovación

CICLO ESCOLAR

Primer Semestre

CLAVE DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

GI5000

FINES DEL APRENDIZAJE O FORMACIÓN

- Justificar la relevancia de un tema de investigación, identificando los avances en el tema seleccionado con base en una revisión bibliográfica, y utilizando diversas fuentes de información. Definir la hipótesis sobre la que se realiza el proyecto de investigación aplicada y/o desarrollo tecnológico. Definir los métodos de investigación específicos y relevantes al ámbito del tema de tesis seleccionado. Definir un plan de trabajo y presupuesto para el desarrollo del proyecto.

CONTENIDO TEMÁTICO

1. Justificación.
2. Marco teórico.
3. Revisión bibliográfica.
 - 3.1 Manuales.
 - 3.2 Artículos de reseña.
 - 3.3 Artículos de investigación.
 - 3.4 Artículos de divulgación.
 - 3.5 Patentes.
4. Hipótesis.
5. Métodos de investigación.
6. Plan de trabajo y presupuesto.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Actividades de aprendizaje conducidas por el docente:

1. Exposición del profesor de los temas, con cuestionamiento a los alumnos, videos y simulaciones que aclaran los conceptos fundamentales.
2. Desarrollo de ejercicios por parte del profesor para que los estudiantes se familiaricen con los procedimientos.

Actividades de aprendizaje independiente:

1. Realización de tareas de problemas, de forma individual y por equipos.
2. Investigación de tópicos relacionados con los temas del curso.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Para la evaluación del aprendizaje de los alumnos se cuenta con procedimientos y criterios que permiten dar seguimiento y evaluar los resultados del proceso de aprendizaje. Los procedimientos y la ponderación de cada uno de ellos son los siguientes:

50% --- Examen de medio término. Es un examen a la mitad del periodo que evalúa la comprensión y aplicación de conceptos vistos en clase.

20% --- Tareas, ejercicios y actividades. Actividades que se realizan a lo largo del semestre para reforzar el entendimiento del curso.

30% --- Proyecto integrador. Se evalúa el conocimiento de los contenidos de todo el semestre.

DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE

Análisis instrumental en biotecnología

CICLO ESCOLAR

Segundo Semestre

CLAVE DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

BT4004

FINES DEL APRENDIZAJE O FORMACIÓN

Al terminar el curso, el alumno será capaz de:

- Determinar los parámetros necesarios para llevar a cabo un proceso de validación de metodologías analíticas para moléculas de interés biotecnológico.
- Comprender los conceptos, principios y aplicaciones de métodos simples de análisis, espectroscopia, cromatografía, electroforesis y espectrometría de masas como base para la solución de problemas de análisis en diversos bioprocesos.
- Proponer soluciones a problemas reales en el área de análisis de bioprocesos, así como sus insumos y productos.
- Asumir la responsabilidad ética en la selección de metodologías que reduzcan los riesgos a la salud y ambientales; así como los aspectos económicos relacionados con la inversión, mantenimiento y operación de los equipos analíticos.

CONTENIDO TEMÁTICO

1. Muestreo, Preparación de Muestras y Validación.

1.1 Métodos de muestreo estadístico.

1.2 Parámetros para validación de métodos analíticos.

1.3 Técnicas de preparación de muestras.

2. Métodos Espectroscópicos.

2.1 Espectroscopía UV-Visible.

2.2 Espectroscopía IR.

2.3 Espectroscopía RMN.

2.4 Espectroscopía de fluorescencia.

2.5 Cristalografía de rayos-X.

3. Cromatografía y Detectores de Masas.

3.1 Separaciones cromatográficas (GC y LC).

3.2 Miniaturización y detectores para cromatografía.

3.3 Espectrometría de masas.

4. Métodos Moleculares.

4.1 Técnicas de inmunodetección.

4.2 Electroforesis y Western Blot.

4.3 PCR.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Actividades de aprendizaje conducidas por un docente:

1. Se espera que la participación del docente en los diferentes temas del curso sea como introductoria al tema, presentación del marco teórico y los puntos clave del tema en cuestión. Para propiciar la participación de los estudiantes en los diferentes temas el docente emplea el método de la pregunta y presenta casos de estudio reales y documentados para fomentar el análisis crítico en el aula.
2. Asignación de casos de estudio a los alumnos de manera individual y/o en equipos de trabajo para fomentar el trabajo colaborativo y la discusión grupal.

Actividades de aprendizaje independiente:

1. Resolución de problemas y casos prácticos de manera individual y en equipos relacionados con las aplicaciones de las diferentes técnicas analíticas aprendidas.
2. Desarrollo de un proyecto final de la materia de naturaleza teórico/práctica sobre la aplicación de metodologías analíticas en biotecnología. Este proyecto se desarrolla en equipos de 3 a 5 integrantes en el que se busca el pensamiento crítico de los alumnos, así como el trabajo colaborativo para involucrarse en el planteamiento, desarrollo y ejecución de una metodología analítica bajo supervisión del docente.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Para la evaluación del aprendizaje de los alumnos se cuenta con procedimientos y criterios que permiten dar seguimiento y evaluar los resultados del proceso de aprendizaje. Los procedimientos y la ponderación de cada uno de ellos son los siguientes:

42% --- Exámenes parciales. Se evalúa la comprensión y aplicación de conceptos sobre metodologías analíticas instrumentales.

18% --- Actividades y tareas. Se evalúa la capacidad que tiene el alumno de aplicar las herramientas vistas en el curso de forma independiente y colaborativa para la resolución de casos reales y el análisis de material científico relevante.

40% --- Proyecto integrador. Se evalúa la capacidad que tiene el alumno de aplicar los conocimientos adquiridos al análisis instrumental de biomoléculas en muestras reales.

DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE

Tópicos selectos en biotecnología

CICLO ESCOLAR

Segundo Semestre

CLAVE DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

BT5005

FINES DEL APRENDIZAJE O FORMACIÓN

Al finalizar el curso el alumno será capaz de:

- Conocer conceptos relevantes de áreas de frontera en biotecnología.
- Analizar literatura científica relacionada con áreas de vanguardia en biotecnología.
- Discutir aspectos sociales, económicos, éticos, relacionados con temáticas de actualidad en biotecnología.

CONTENIDO TEMÁTICO

1. Análisis de las tendencias sobre investigación en diferentes áreas en biotecnología.

1.1 Bioprocesos.

1.2 Alimentos.

1.3 Médica/farmacéutica.

1.4 Otras áreas de la biotecnología.

2. Análisis y síntesis de información científica en las diferentes áreas de la biotecnología.

2.1 Bioprocesos.

2.2 Alimentos.

2.3 Médica/farmacéutica.

2.4 Otras áreas de la biotecnología.

3. Análisis y discusión de información publicada en artículos o publicaciones no científicas sobre temas relacionados con las diferentes áreas de la biotecnología.

3.1 Bioprocesos.

3.2 Alimentos.

3.3 Médica/farmacéutica.

3.4 Otras áreas de la biotecnología.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Actividades de aprendizaje conducidas por un docente:

1. Exposición del marco teórico que sustenta los temas clave de la materia Tópicos selectos en biotecnología promoviendo la participación activa de los alumnos.
2. Al término de cada tema el profesor fomentará la participación de los estudiantes estableciendo discusiones sobre los temas vistos en clase.
3. El profesor guiará el proceso de redacción de artículos sobre temas del área biotecnológica.

Actividades de aprendizaje independiente:

1. Los alumnos aprenderán los contenidos del curso por medio de análisis e integración de la información obtenida de artículos especializados y de conferencias impartidas por profesores expertos.
2. Los alumnos realizarán tareas individuales y en equipo, en ellas aplicarán los conocimientos para desarrollar habilidades de investigación.
3. Los estudiantes presentan sus artículos en sesiones grupales.
4. Los alumnos escriben un artículo de revisión como forma de concluir el semestre.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Para la evaluación del aprendizaje de los alumnos se cuenta con procedimientos y criterios que permiten dar seguimiento y evaluar los resultados procesos de aprendizaje. Los procedimientos y la ponderación de cada uno de ellos son los siguientes:

40% ---Una evaluación de medio término. Se evalúa comprensión y aplicación de conceptos.

20% --- Actividades y tareas. Se evalúa la capacidad de análisis de información.

40% --- Evaluación final. Se evalúa el conocimiento adquirido mediante la redacción y presentación de un artículo de revisión en un área de la biotecnología.

DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE

Diseño y análisis de experimentos

CICLO ESCOLAR

Segundo Semestre

CLAVE DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

IN5058

FINES DEL APRENDIZAJE O FORMACIÓN

Al finalizar el curso el alumno será capaz de:

- Conocer los modelos de experimentos más comunes.
- Analizar los supuestos de validación del modelo.
- Aplicar los conceptos aprendidos en el curso en casos de estudios o problemas cotidianos de la industria.

CONTENIDO TEMÁTICO

1. Estudios con un solo factor.

1.1 Análisis de varianza.

1.2 Análisis del modelo con efecto fijo.

1.3 Verificación de los supuestos del modelo.

1.4 Análisis de contrastes.

1.5 Diagnósticos y medidas remediales.

2. Estudios multifactoriales.

2.1 Dos factores con tamaño de muestras iguales.

2.2 Una observación por tratamiento con dos factores.

2.3 Bloques completamente aleatorizados con dos factores.

2.4 Análisis de covarianza con dos factores.

2.5 Tamaño de muestras desiguales con dos factores.

2.6 Estudios con múltiple factores.

2.7 Modelo de efectos aleatorios.

3. Diseños especializados.

3.1 Diseños anidados.

3.2 Experimentos *split-plot*.

3.3 Diseño balanceados de bloques incompletos.

3.4 Diseño de cuadrado latino.

4. Diseño factoriales a dos niveles.

4.1 Diseños factoriales completos a dos niveles.

4.2 Diseño factoriales fraccionados.

4.3 Introducción al análisis de superficie de respuestas.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Actividades de aprendizaje conducidas por un docente:

1. Exposición del marco teórico que sustenta los temas clave del curso como estudios multifactoriales y el diseño factorial ilustrando aplicaciones sobre los mismos y promoviendo la participación activa de los alumnos.
2. Discusiones sobre la solución de problemas en la práctica, la utilidad de las técnicas de diagnósticos y las estrategias para remediar problemas comunes.
3. Solución de casos reales.

Actividades de aprendizaje independiente:

1. Solución de problemas y casos prácticos, tanto de manera individual como grupal, que refuercen el aprendizaje y fomenten la responsabilidad y disciplina de los alumnos, así como su capacidad de análisis.
2. Aplicación de todos los conceptos del curso en un proyecto integrador realizado en equipo donde apliquen los conocimientos aprendidos en el curso.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Para la evaluación del aprendizaje de los alumnos se cuenta con un procedimiento y criterios que permiten dar seguimiento y evaluar los resultados del proceso de aprendizaje. Los procedimientos y la ponderación de cada uno de ellos son los siguientes:

50% --- Exámenes parciales acumulativos. Se evalúa la comprensión y aplicación de conceptos sobre el diseño de experimentos utilizando casos encontrados en la práctica.

10% --- Actividades y tareas. Se evalúa la capacidad que tiene el alumno de aplicar las herramientas vistas en el curso de forma independiente.

40% --- Proyecto integrador. Se evalúa la capacidad que tiene el alumno de aplicar las herramientas de análisis de forma holística a través de la aplicación de una situación real.

DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE

Tesis I

CICLO ESCOLAR

Tercer Semestre

CLAVE DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

GI5007

FINES DEL APRENDIZAJE O FORMACIÓN

- Iniciar el desarrollo de un proyecto de investigación aplicada o desarrollo tecnológico, con asesoría de un profesor investigador y presentando informes periódicos de avance.

CONTENIDO TEMÁTICO

1. Investigación bibliográfica.

1.1 Fuentes de información científicas.

1.2 Lectura de artículos científicos.

2. Planteamiento del problema.

2.1 Pregunta de investigación.

2.2 Hipótesis de la tesis.

2.2 Objetivos de investigación.

3. Propuesta de tesis.

3.1 Integración de información.

3.2 Escritura de propuesta.

3.3 Plan de trabajo.

4. Presentación de avances de alumnos y expertos.

4.1 Participación en presentación de avances.

4.2 Participación en presentación de expertos.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Actividades de aprendizaje conducidas por un docente:

1. Exposición del marco teórico que sustenta los temas clave del curso.
2. Discusiones sobre las diferentes etapas del curso.

Actividades de aprendizaje independiente:

1. Hacer la búsqueda de la información relevante en las diferentes fuentes de información.
2. Trabajar en forma individual en la construcción de la propuesta.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Para la evaluación del aprendizaje de los alumnos se cuenta con procedimientos y criterios que permiten dar seguimiento y evaluar los resultados del proceso de aprendizaje. Los procedimientos y la ponderación de cada uno de ellos son los siguientes:

40% --- 3 entregas parciales.

30% --- Propuesta de investigación.

15% --- Plan de trabajo.

15% --- Participación en presentaciones de avance de alumnos y de expertos.

DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE

Tesis II

CICLO ESCOLAR

Cuarto Semestre

CLAVE DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

GI5008

FINES DEL APRENDIZAJE O FORMACIÓN

- Completar el desarrollo de un proyecto de investigación aplicada o desarrollo tecnológico, con asesoría de un profesor investigador y presentando reporte técnico final que demuestre las aportaciones desarrolladas en forma de una tesis.

CONTENIDO TEMÁTICO

1. Métodos de levantamiento de datos.
 - 1.1 Datos cuantitativos.
 - 1.2 Datos cualitativos.
2. Levantamiento de datos.
 - 2.1 Trabajo de campo.
 - 2.2 Organización de la información.
3. Análisis de datos.
 - 3.1 Análisis preliminar de datos.
 - 3.2 Toma de decisiones.
4. Presentación de avances de alumnos y expertos.
 - 4.1 Participación en presentación de avances.
 - 4.2 Participación en presentación de expertos.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Actividades de aprendizaje conducidas por un docente:

1. Exposición del levantamiento de datos.
2. Discusiones sobre las diferentes maneras de levantar datos.

Actividades de aprendizaje independiente:

1. Hacer la búsqueda de la información relevante en las diferentes fuentes de información.
2. Trabajar en forma individual en el levantamiento de datos y su análisis.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Para la evaluación del aprendizaje de los alumnos se cuenta con procedimientos y criterios que permiten dar seguimiento y evaluar los resultados del proceso de aprendizaje. Los procedimientos y la ponderación de cada uno de ellos son los siguientes:

40% --- 3 entregas parciales.

30% --- Propuesta de investigación.

15% --- Plan de trabajo.

15% --- Participación en presentaciones de avance de alumnos y de expertos.

DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE

Modelación matemática de sistemas biológicos

CICLO ESCOLAR

Materias que Acreditan los Cursos Optativos

CLAVE DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

BT4000

FINES DEL APRENDIZAJE O FORMACIÓN

Al finalizar el curso el alumno será capaz de:

- Analizar y comprender artículos científicos que incluyen modelos matemáticos de sistemas biológicos.
- Entender, analizar y utilizar modelos matemáticos clásicos de sistemas biológicos, i.e.: Monod, Michaelis Menten y ecuaciones logísticas.
- Plantear modelos matemáticos relevantes a un sistema biológico particular a partir del conocimiento y análisis del mismo utilizando herramientas gráficas (mapas conceptuales, diagramas de flujo, representaciones esquemáticas de procesos, entre otras).
- Analizar y seleccionar parámetros numéricos relevantes para diseñar un modelo matemático.
- Resolver modelos matemáticos para distintos sistemas biológicos empleando herramientas básicas (Excel, Wolfram).

CONTENIDO TEMÁTICO

1. Introducción a modelación matemática de sistemas biológicos.
 - 1.1 Importancia de la modelación matemática como herramienta en la investigación de sistemas biológicos.
 - 1.2 Herramientas prácticas para el cálculo de regresiones lineales y polinomiales.
 - 1.3 Herramientas prácticas para la solución de ecuaciones diferenciales.
2. Modelos matemáticos clásicos de sistemas biológicos.
 - 2.1 Michaelis Menten.
 - 2.2 Monod.
 - 2.3 Otros modelos matemáticos de dinámicas de poblaciones.

3. Modelación Matemática de sistemas biológicos particulares.

3.1 Producción de biofármacos.

3.2 Sistemas de liberación controlada de moléculas.

3.3 Farmacocinética y farmacodinámica.

3.4 Cálculos en sistemas microfluídicos.

3.5 Análisis de sistemas y flujos caóticos.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Actividades de aprendizaje conducidas por un docente:

1. Exposición de conceptos teóricos en clase.
2. Discusión y abordaje de escenarios ABP (aprendizaje basado en problemas).
3. Resolución de problemas utilizando herramientas cuantitativas.
4. Discusiones sobre la solución de problemas y casos prácticos, estableciendo una relación con conceptos teóricos.
5. Análisis de literatura científica.

Actividades de aprendizaje independiente.

1. Solución de problemas y casos prácticos.
2. Planteamiento conceptual de modelos prácticos empleando herramientas gráficas (mapas conceptuales, diagramas de flujo, representaciones esquemáticas de procesos, entre otras).
3. Diseño de modelos matemáticos basados en problemas asignados.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Para la evaluación del aprendizaje de los alumnos se cuenta con procedimientos y criterios que permiten dar seguimiento y evaluar los resultados procesos de aprendizaje. Los procedimientos y la ponderación de cada uno de ellos son los siguientes:

20% --- Actividades específicas, tales como proyectos PBL. Se evalúa aplicación de conceptos y la capacidad de diseño de modelos matemáticos de sistemas biológicos.

40% --- Examen de medio término. Se evalúa comprensión y aplicación de conceptos básicos.

40% --- Examen final. Se evalúa el conocimiento de los contenidos de todo el semestre.

Las actividades se evaluarán por medio de rúbricas específicas con componentes de autoevaluación.

DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE

Ingeniería de procesos biotecnológicos

CICLO ESCOLAR

Materias que Acreditán los Cursos Optativos

CLAVE DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

BT4006

FINES DEL APRENDIZAJE O FORMACIÓN

Al finalizar el curso el alumno será capaz de:

- Comprender desde una perspectiva industrial las características generales de los procesos biotecnológicos desde las etapas de reacción hasta las etapas de purificación.
- Analizar los conceptos básicos relacionados con los sistemas de reacción biológica aplicando conocimientos de cinética enzimática y microbiana.
- Integrar de manera analítica conceptos básicos de ingeniería química e ingeniería bioquímica con el fin de desarrollar estrategias eficientes que involucren las diferentes disciplinas que participan en la biotecnología industrial actual.
- Aplicar conceptos de ingeniería de bioprocesos, fisiología celular y biología molecular a la descripción análisis y síntesis de procesos biológicos.
- Desarrollar la capacidad de síntesis y evaluación de proyectos biotecnológicos apoyándose en una cultura de trabajo interdisciplinaria y colaborativa como herramienta necesaria para entender los procesos biotecnológicos que se explotan comercialmente.

CONTENIDO TEMÁTICO

1. Introducción a los procesos biotecnológicos.
 - 1.1 Situación de la industria biotecnológica actual.
 - 1.2 Etapas productivas de un proceso biotecnológico industrial.
 - 1.3 Tendencias tecnológicas de la industria.
 - 1.4 Ventajas, retos y oportunidades de la industria biotecnológica.
2. Panorama global de los procesos de fermentación y biorreacción.
 - 2.1 Cinéticas de reacción enzimática.

2.2 Cinéticas de reacción microbiana.

2.3 Diseño y análisis de reactores biológicos.

3. Estrategias para la extracción y purificación de productos biotecnológicos.

3.1 Operaciones de ruptura celular.

3.2 Operaciones de recuperación primaria.

3.3 Operaciones de purificación y pulimento.

4. Implementación industrial de procesos biotecnológicos.

4.1 Estrategias de escalamiento.

4.2 Evaluación y optimización de procesos biotecnológicos.

4.3 Análisis de casos.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Actividades de aprendizaje conducidas por un docente:

1. Exposición de los temas contenidos en el curso motivando a la participación de los estudiantes en todas las sesiones a modo de facilitador y guía.
2. Moderación de mesas de debate y de paneles de discusión entre los alumnos.
3. Implementación de actividades de innovación educativa para apoyar los contenidos del curso, analizar temas y resolver problemas.
4. Organización de los alumnos en grupos formales para la realización de las actividades de investigación, del proyecto integrador, de la solución de problemas y demás actividades que realizarán dentro y fuera del aula.

Actividades de aprendizaje independiente:

1. Aprender los contenidos del curso a través de la didáctica de la especialidad en biotecnología, en el trabajo de investigación, diseño, modelación y análisis de los resultados.
2. Solución de ejercicios, problemas, discusiones y demás actividades que van de la teoría al a práctica.
3. Análisis crítico de publicaciones recientes relacionadas con los temas del curso.
4. Presentación de proyectos de manera grupal en las que se verifique el aprendizaje y la aplicación de los temas y conceptos del curso y demuestren su capacidad crítica, analítica, de resolución de conflictos, de trabajo en equipo y de autorregulación.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Para la evaluación del aprendizaje de los alumnos se cuenta con procedimientos y criterios que permiten dar seguimiento y evaluar los resultados del proceso de aprendizaje. Los procedimientos y la ponderación de cada uno de ellos son los siguientes:

50% --- Exámenes parciales acumulativos. Se evalúa la comprensión y aplicación de conceptos.

10% --- Actividades y tareas. Se evalúa la capacidad de análisis y resolución de problemas.

40% --- Proyecto integrador. Se evalúa la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos en el curso.

DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE

Enzimología y biocatálisis

CICLO ESCOLAR

Materias que Acreditan los Cursos Optativos

CLAVE DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

BT5007

FINES DEL APRENDIZAJE O FORMACIÓN

Al finalizar el curso el alumno será capaz de:

- Comprender las bases moleculares de la acción enzimática y aplicar el análisis cinético a datos experimentales para comprender mecánicamente los efectos de los diversos factores que determinan la especificidad y la velocidad de una reacción enzimática.
- Adquirir una visión amplia de la aplicación industrial de las enzimas y de la catálisis celular, con esto se pretende que los estudiantes adquieran las bases teóricas que les permitan involucrarse efectivamente en la propuesta, desarrollo e innovación de procesos en el campo de la tecnología enzimática.

CONTENIDO TEMÁTICO

1. Introducción a la enzimología.

1.1 Importancia de los procesos enzimáticos.

1.2 Las enzimas como proteínas: organización estructural.

1.3 Termodinámica de plegamiento y estructura tridimensional.

2. Propiedades generales de las enzimas.

2.1 Principales tipos de reacciones catalizadas por enzimas: nomenclatura y clasificación.

2.2 Caracterización y purificación de enzimas.

2.3 Técnicas de medición de la actividad enzimática.

3. Cinética enzimática.

3.1 Reacciones monosustrato y el modelo de Michaelis-Menten.

3.1.1 Parámetros cinéticos: determinación y usos.

3.2 Reacciones multisustrato.

4. Regulación de la actividad enzimática.

4.1 Efecto del pH y la temperatura en la actividad y estabilidad.

4.2 Mecanismos de inhibición.

4.3 Regulación por interacciones no covalentes: control alostérico y cooperatividad.

4.4 Regulación por modificación covalente: modificaciones post-traduccionales, zimógenos y cascadas de regulación.

5. Inmovilización de enzimas.

5.1 Métodos de inmovilización.

5.2 Propiedades y usos de las enzimas inmovilizadas.

6. Enzimología industrial.

6.1 Usos industriales de las enzimas.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Actividades de aprendizaje conducidas por un docente:

1. Presentación del marco teórico. Se espera que la participación del docente en los diferentes temas del curso sea como introductoria al tema y a los puntos clave del tema en cuestión. Para propiciar la participación activa de los estudiantes en los diferentes temas, el docente emplea el método de la pregunta y presenta casos de estudio reales y documentados para fomentar el análisis crítico en el aula.
2. Análisis de casos de estudio. Se asignarán casos de estudio a los alumnos de manera individual y/o en equipos de trabajo para fomentar el trabajo colaborativo y la discusión grupal.

Actividades de aprendizaje independiente:

1. Resolución de problemas y casos prácticos. Éstos serán asignados de manera individual y en equipos, relacionados con aplicaciones de tecnología enzimática en industria e investigación.
2. Desarrollo de un proyecto final. Éste puede ser de naturaleza teórica o práctica sobre los procesos de extracción, purificación, caracterización y/o aplicación de enzimas para el desarrollo de bioprocesos. Este proyecto se desarrolla en equipos de 3 a 5 integrantes en el que se busca el pensamiento crítico de los alumnos, así como el trabajo colaborativo para involucrarse en el planteamiento, desarrollo y ejecución de un proyecto corto bajo supervisión del docente.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Para la evaluación del aprendizaje de los alumnos se cuenta con procedimientos y criterios que permiten dar seguimiento y evaluar los resultados procesos de aprendizaje. Los procedimientos y la ponderación de cada uno de ellos son los siguientes:

30% --- 2 exámenes parciales acumulativos. Se evalúa la comprensión y aplicación de conceptos sobre enzimología.

20% --- Actividades y tareas. Se evalúa la capacidad que tiene el alumno de aplicar los conceptos vistos en el curso de forma independiente y colaborativa para la resolución de casos reales y el análisis de material científico relevante.

20% --- Examen final. Es una evaluación integradora de los conocimientos adquiridos sobre tecnología enzimática, usos y potenciales aplicaciones.

30% --- Proyecto integrador. Se evalúa la capacidad que tiene el alumno de aplicar los conocimientos adquiridos en un proyecto de tecnología enzimática real.

DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE

Ingeniería de bioreacción y bioreactores

CICLO ESCOLAR

Materias que Acreditan los Cursos Optativos

CLAVE DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

BT5008

FINES DEL APRENDIZAJE O FORMACIÓN

- Al finalizar el curso el alumno: Aprenderá conceptos básicos y avanzados en el área de Ingeniería de Bioreacción y Reactores Biológicos. Analizará literatura científica relacionada con Bioreacción. Utilizará los conceptos de balances de materia, cinética enzimática y celular, fenómenos de transporte, transferencia de masa y mezclado en el análisis, modelación y diseño de sistemas de reacción biológica.

CONTENIDO TEMÁTICO

1. Introducción y marco económico
2. Modelos cinéticos y análisis cinético de reacciones enzimáticas y celulares.
3. Simulación de reacciones biológicas.
4. Ingeniería de reactores batch, fedbatch y continuos.
5. Transferencia de masa, mezclado y escalamiento de bioreactores.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Actividades de aprendizaje conducidas por el docente:

1. Exposición del profesor de los temas, con cuestionamiento a los alumnos, videos y simulaciones que aclaran los conceptos fundamentales.
2. Desarrollo de ejercicios por parte del profesor para que los estudiantes se familiaricen con los procedimientos.

Actividades de aprendizaje independiente:

1. Realización de tareas de problemas, de forma individual y por equipos.
2. Investigación de tópicos relacionados con los temas del curso.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Para la evaluación del aprendizaje de los alumnos se cuenta con procedimientos y criterios que permiten dar seguimiento y evaluar los resultados del proceso de aprendizaje. Los procedimientos y la ponderación de cada uno de ellos son los siguientes:

50% --- Examen de medio término. Es un examen a la mitad del periodo que evalúa la comprensión y aplicación de conceptos vistos en clase.

20% --- Tareas, ejercicios y actividades. Actividades que se realizan a lo largo del semestre para reforzar el entendimiento del curso.

30% --- Proyecto integrador. Se evalúa el conocimiento de los contenidos de todo el semestre.

DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE

Propiedades ingenieriles de alimentos y bioproductos

CICLO ESCOLAR

Materias que Acreditan los Cursos Optativos

CLAVE DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

BT5011

FINES DEL APRENDIZAJE O FORMACIÓN

Al finalizar el curso el alumno será capaz de:· Entender la terminología y definiciones de propiedades de alimentos y bioproductos. · Encontrar información, medir y/o estimar valores de propiedades de materiales.· Analizar y resolver problemas a través de la aplicación de datos de propiedades· Investigar y hacer reportes de artículos relacionados con las propiedades de alimentos y bioproductos.

CONTENIDO TEMÁTICO

1. Propiedades físicas

1.1. Propiedades relacionadas con la masa, el volumen y el área

Definición, métodos de medición y de estimación y aplicaciones de:

- Tamaño y forma
- Volumen y densidad
- Porosidad
- Área superficial

1.2. Propiedades reológicas

- Importancia y relación con sistemas biológicos
- Definición, métodos de medición y de estimación y aplicaciones de:
 - Flujo, deformación
 - Velocidad y esfuerzo cortante
 - Comportamiento reológico: Viscosidad de líquidos, elasticidad de sólidos
 - Fuerza de compresión, de corte, de punción

1. Propiedades térmicas

- Definición, métodos de medición y de estimación y aplicaciones de:
- Calor específico
- Conductividad térmica
- Difusividad térmica

2. Propiedades eléctricas

- Definición, métodos de medición y de estimación y aplicaciones de:
- Resistencia eléctrica y ley de Ohm
- Conductancia eléctrica
- Medición de variables eléctricas
- Resistividad y conductancia específica

5.- Propiedades colorimétricas

- Definición, métodos de medición y de estimación y aplicaciones de:
- Interacciones de los objetos con la luz
- Equipos de medición de color
- Sistemas de medición de color (Munsell, CIE, CIE lab, Hunter)

6.- Propiedades de transferencia de masa

- Transferencia de masa y sus relación con otras propiedades
- Definición, métodos de medición y de estimación y aplicaciones de
- Difusividad en líquidos
- Difusividad en sólidos
- Desarrollo de modelos de difusión
- Determinación de coeficientes de difusión
- Transferencia de masa en estado inestable

7.- Actividad de agua y propiedades de sorción

- Definición, métodos de medición y aplicaciones de aw
- Efectos de temperatura sobre actividad de agua (aw).

- Predicción de a_w mediante modelos matemáticos.
- Isotermas de sorción y desorción

8.- Propiedades de empaque

- Definición, métodos de medición y de estimación y aplicaciones de:
- Permeabilidad a gases
- Permeabilidad al vapor de agua
- Difusión de permeantes
- Sorción de permeantes

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

El profesor hará exposición en clase del marco teórico y los estudiantes desarrollarán tareas para complementar los temas vistos en clase, así como análisis de artículos relacionados con los temas vistos en clase.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Exámenes parciales 60 %.

Examen final 20 %.

Tareas 20 %.

DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE

Técnicas de análisis y descubrimiento de compuestos nutraceuticos

CICLO ESCOLAR

Materias que Acreditan los Cursos Optativos

CLAVE DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

BT5012

FINES DEL APRENDIZAJE O FORMACIÓN

- Al finalizar el curso, el alumno será capaz de proponer métodos para identificar los principios activos de plantas y alimentos reconocidos por sus efectos benéficos a la salud; detectar áreas de oportunidad para la validación científica de los efectos biológicos derivados del consumo de nutraceuticos; proponer estrategias para la purificación de principios activos, validar los métodos analíticos empleados en su área de investigación, establecer bases de comparación de sus datos experimentales con información publicada en el área, redactar publicaciones científicas en alguna de las diferentes disciplinas relacionadas con el estudio de nutraceuticos.

CONTENIDO TEMÁTICO

1. Químico/Fito-taxonomía (SGL).
2. Clasificación química de los principales compuestos nutraceuticos conocidos (SGL).
3. Métodos para el análisis cualitativos y cuantitativos para compuestos nutraceutico.
4. Pruebas para evaluar la bioactividad de compuestos nutraceuticos.
5. Nutrigenómica.
6. Técnicas de tamizaje de compuestos bioactivos.
7. Uso de modelos animales para el estudio de compuestos nutraceuticos.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Actividades de aprendizaje conducidas por el docente

1. Exposición del profesor de los temas, con cuestionamiento a los alumnos, videos y simulaciones que aclaran los conceptos fundamentales.
2. Desarrollo de ejercicios por parte del profesor para que los estudiantes se familiaricen con los procedimientos.

Actividades de aprendizaje independiente

1. Realización de tareas de problemas, de forma individual y por equipos.
2. Investigación de tópicos relacionados con los temas del curso.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Calificación final: 70% promedio de los parciales, 30% trabajo final

El trabajo final** será evaluado por al menos 2 de los instructores bajo los siguientes criterios:

- Presentación 30%
 - Orden y claridad 10%
 - Formato y cita de las referencias 10%
 - Relación de la metodología c/objetivos y tablas y/o figuras 10%
 - Descripción de los métodos y cálculos p/obtener la variable de respuesta 20%
 - Descripción y discusión de los resultados obtenidos hasta el momento 20%
- En cada parcial se aplicará un examen parcial que se promediará con las actividades adicionales asignadas por el instructor en curso.

DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE

Ingeniería avanzada de procesos emergentes aplicados a alimentos

CICLO ESCOLAR

Materias que Acreditán los Cursos Optativos

CLAVE DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

BT5013

FINES DEL APRENDIZAJE O FORMACIÓN

- Que el alumno sea capaz de: 1. Analizar los principios básicos que definen el funcionamiento de procesos de industrialización de alimentos, e identificar oportunidades para la aplicación de tecnologías emergentes de procesado, como son las altas presiones y los pulsos eléctricos de alta intensidad, impregnación al vacío, ultrasonido entre otros. 2. Considerar los factores de la matriz del alimento que son críticos para lograr los objetivos de inocuidad, calidad y valor nutricional del alimento que va a procesar. 3. Seleccionar, simular y optimizar los procesos de la tecnología que desea aplicar, de acuerdo a los objetivos que se definan. 4. Diseñar equipos y procesos que incluyan tecnologías tradicionales y emergentes de procesado de alimentos.

CONTENIDO TEMÁTICO

1. Introducción y avances en la Ciencia de Alimentos

1.1 Principios de la Conservación de Alimentos

1.2 Procesamiento mínimo y tecnología de obstáculos

1.3 Tecnologías térmicas vs tecnologías no térmicas

2. Cinética química y microbiana

2.1 Leyes de inactivación microbiana y enzimática

2.2 Orden de reacción y destrucción de nutrientes y factores de calidad

2.3 Efectos de variables de procesos (temperatura y presión) sobre la cinética química y microbiana

3. Procesos con altas presiones

3.1 Principios básicos de la tecnología

3.2 Equipo y condiciones de proceso

3.3. Procesos combinados de alta presión y alta temperatura

3.4 Diseño de procesos

4. Pulsos eléctricos en campos de alta intensidad

4.1 Principios básicos de la tecnología

4.2 Equipo y condiciones de proceso

4.3 Diseño de procesos

5. Ultrasonido

5.1 Principios básicos de la tecnología

5.2 Equipo y condiciones de proceso

5.3 Diseño de procesos

6. Impregnación al vacío

6.1 Principios básicos de la tecnología

6.2 Equipo y condiciones de proceso

6.3 Diseño de procesos

7. Otras tecnologías emergentes

7.1. Pulsos de luz

7.2. Plasma

7.3. Irradiación

7.4. Luz ultravioleta

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

1. Exposición de los conceptos teóricos que sustenta cada tema por parte del maestro, ilustrando aplicaciones del tema expuesto. Se resolverán problemas con diferentes técnicas: proyectos, casos, modelación por computadora, ya sea en forma individual o en equipos, que serán discutidos en clase. Realización de tareas individuales y grupales que refuercen aprendizaje y fomenten la responsabilidad y disciplina de los alumnos, así como su capacidad de análisis de información científica.
2. Aplicación de todos los conceptos anteriores en un caso integrador de diseño de un proceso de conservación de alimentos en grupos de 3 estudiantes; en el cual se fomentará la búsqueda y procesamiento de información, así como la comunicación interpersonal y el trabajo en equipo.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

3 exámenes parciales 50%

Actividades, tareas, caso integrador u otros 20%

Examen final integrador 30%

DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE

Tópicos avanzados en agrobiotecnología

CICLO ESCOLAR

Materias que Acreditan los Cursos Optativos

CLAVE DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

BT5014

FINES DEL APRENDIZAJE O FORMACIÓN

- Al finalizar el curso el alumno será capaz de comprender y aplicar conocimientos y herramientas de vanguardia en el campo de la agrobiotecnología, particularmente relacionado como biología vegetal avanzada, la aplicación de la genética en el mejoramiento de cultivos de importancia agrícola, el desarrollo de nuevas variedades vegetales, y la mejora selectiva de las poblaciones de plantas, así como las bases en legislación para lograr una adecuada transferencia de tecnología.

CONTENIDO TEMÁTICO

1. Biología vegetal avanzada aplicada a la agrobiotecnología.
2. Genética molecular en el mejoramiento de cultivos de importancia agrícola.
3. Desarrollo de nuevas variedades vegetales para afrontar los desafíos agrícolas del siglo XXI.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

1. Se sugiere emplear como base la Metodología de Casos para los diferentes temas propuestos. El análisis de casos y literatura científica reciente permite exponer al alumno a los últimos avances del área en cuestión.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Análisis de Casos 40%

Proyecto Final 30%

Presentaciones de avance 20%

Participación en clase 10%

DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE

Tópicos avanzados en bioprocesos

CICLO ESCOLAR

Materias que Acreditan los Cursos Optativos

CLAVE DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

BT5015

FINES DEL APRENDIZAJE O FORMACIÓN

- Al finalizar el curso el alumno será capaz de comprender y aplicar conceptos de frontera en el área de bioprocesos. Analizar literatura científica relacionada con áreas de vanguardia en biotecnología, particularmente relacionada con la producción, recuperación, purificación y estabilización de compuestos de valor agregado. Discutir aspectos sociales, económicos, éticos, relacionados con temáticas de actualidad en biotecnología

CONTENIDO TEMÁTICO

1. Procesos de producción, recuperación, purificación y estabilización de compuestos biotecnológicos.
2. Aspectos sociales, económicos, y éticos de la biotecnología contemporánea.
3. Implementación práctica de los avances científicos y las herramientas biotecnológicas modernas.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

1. Se sugiere emplear como base la Metodología de Casos para los diferentes temas propuestos. El análisis de casos y literatura científica reciente permite exponer al alumno a los últimos avances del área en cuestión.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Análisis de Casos 40%

Proyecto Final 30%

Presentaciones de avance 20%

Participación en clase 10%

DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE

Tópicos avanzados en nutrigenómica y ciencia de los alimentos

CICLO ESCOLAR

Materias que Acreditan los Cursos Optativos

CLAVE DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

BT5016

FINES DEL APRENDIZAJE O FORMACIÓN

- Al finalizar el curso el alumno será capaz de comprender y aplicar conceptos de frontera en el área nutrigenómica y ciencia y tecnología de los alimentos. Analizar literatura científica relacionada con estas áreas y discutir aspectos sociales, económicos, ecológicos y éticos.

CONTENIDO TEMÁTICO

1. Nutrición y genética.
2. Ciencia y Tecnología de Alimentos.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

1. Se propone la Metodología de casos, con presentación y análisis de casos en durante el curso

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Presentación y Análisis de Casos 90%

Participación en clase 10%

DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE

Tesis III

CICLO ESCOLAR

Materias que Acreditan los Cursos Optativos

CLAVE DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

GI5009

FINES DEL APRENDIZAJE O FORMACIÓN

- Completar el desarrollo de un proyecto de investigación aplicada o desarrollo tecnológico, con asesoría de un profesor investigador y presentando un reporte técnico final que demuestre las aportaciones desarrolladas.

CONTENIDO TEMÁTICO

1. Análisis de información levantada.

1.1 Datos cuantitativos.

1.2 Datos cualitativos.

2. Escritura de la tesis.

2.1 Presentación de resultados.

2.2 Análisis de resultados.

2.3 Conclusiones del estudio.

3. Defensa de previa de tesis.

3.1 Preparación de defensa previa de tesis.

3.2 Defensa previa de tesis ante comité.

4. Presentación de logros de investigación.

4.1 Elaboración de presentaciones de logros de investigación.

4.2 Presentación oral ante público.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Actividades de aprendizaje conducidas por un docente:

1. Exposición del análisis de datos.
2. Discusiones sobre las diferentes maneras de presentar resultados, su análisis y conclusiones.

Actividades de aprendizaje independiente:

1. Hacer el trabajo de escritura de la tesis.
2. Trabajar en forma individual en la escritura de la tesis.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Para la evaluación del aprendizaje de los alumnos se cuenta con procedimientos y criterios que permiten dar seguimiento y evaluar los resultados del proceso de aprendizaje. Los procedimientos y la ponderación de cada uno de ellos son los siguientes:

20% --- Presentación de logros de investigación ante el seminario de investigación.

40% --- Tesis.

40% --- Presentación de defensa previa de tesis.

DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE

Técnicas de caracterización en química biológica

CICLO ESCOLAR

Materias que Acreditan los Cursos Optativos

CLAVE DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

Q5002

FINES DEL APRENDIZAJE O FORMACIÓN

Al finalizar el curso el alumno será capaz de:

- utilizar técnicas analíticas para caracterizar materiales con aplicaciones farmacéuticas y/o biotecnológicas. Los métodos analíticos que se utilizarán serán: Análisis Térmico (DSC, DTA, TGA) Microscopía (electrónica, de Fuerza atómica y óptica), Espectroscopía (Raman e Infrarroja) y Difracción de rayos x (XRD).
- integrar la información adquirida por diferentes técnicas analíticas para hacer una interpretación completa de las propiedades térmicas, estructurales y morfológicas de materiales y biomateriales.

CONTENIDO TEMÁTICO

1. Métodos de Análisis Térmico.

1.1 Principios de análisis termogravimétrico (TGA).

1.2 Principios de análisis térmico diferencial (DTA).

1.3 Principios de calorimetría de barrido diferencial (DSC).

1.4 Preparación de muestras para análisis térmico.

1.5 Manejo, uso y aplicación de instrumento de análisis térmico (DTA, DSC, TGA).

1.6 Construcción de diagramas de fase e interpretación de resultados análisis térmico.

2. Difracción de rayos X.

2.1 Fundamentos de la técnica de Difracción de rayos X (XRD).

2.2 Preparación de muestras para el análisis por XRD.

2.3 Manejo, uso y aplicación de instrumento de XRD.

2.4 Interpretación de análisis estructural por XRD.

3. Introducción a las técnicas de microscopía avanzada para la caracterización de materiales.

3.1 Introducción a las técnicas de microscopía óptica, electrónica de barrido (SEM) y de contacto (AFM).

3.2 Preparación de muestras para análisis por microscopía.

3.3 Introducción al análisis elemental por espectroscopía de dispersión de energía (EDS) en el SEM.

3.4 Manejo, uso y aplicación de instrumentos de microscopía.

4. Espectroscopía de Infrarrojo y Raman.

4.1 Conceptos básicos de las técnicas de infrarrojo y Raman.

4.2 Determinación de la estructura de una sustancia con base en sus espectros Raman.

4.3 Manejo, uso y aplicación de instrumento de análisis espectroscópico FTIR y Raman.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Actividades de aprendizaje conducidas por un docente:

1. Exposición del marco teórico que sustenta las técnicas analíticas instrumentales estudiadas y entrenamiento en el uso de instrumentos por parte del docente promoviendo paralelamente la participación activa de los alumnos.
2. Entrenamiento para el uso de instrumentos por el docente mientras se promueve la participación activa de los estudiantes.
3. Discusiones sobre la solución de problemas y casos prácticos de caracterización de materiales.

Actividades de aprendizaje independiente:

1. Solución de problemas y casos prácticos, tanto de manera individual como grupal.
2. Realización de proyectos grupales, aplicando aprendizaje basado en investigación, que refuercen el aprendizaje, así como la capacidad de análisis.
3. Realización de reportes técnicos y de proyectos.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Para la evaluación del aprendizaje de los alumnos se cuenta con procedimientos y criterios que permiten dar seguimiento y evaluar los resultados procesos de aprendizaje. Los procedimientos y la ponderación de cada uno de ellos son los siguientes:

40% --- Reportes técnicos en formato de artículo científico por cada uno de los temas de caracterización. Se evalúa comprensión de conceptos básicos de la técnica instrumental, generación e interpretación de resultados experimentales.

20% --- Cuatro exámenes (uno de cada tema) Se evalúa comprensión y aplicación de conceptos básicos e interpretación de cada técnica.

40% --- Proyecto integrador. Se evalúa reporte técnico de caracterización de materiales que incluya la aplicación de todas las técnicas aplicadas en el curso.

Este documento presenta información sobre los programas de los cursos la **Maestría en Ciencias con Especialidad En Biotecnología** del Tecnológico de Monterrey. Su contenido refleja la información disponible en medios oficiales al momento de su publicación.

El Tecnológico de Monterrey se reserva el derecho de hacer modificaciones al contenido en cualquier momento y sin previo aviso y, expresamente, se deslinda de obligaciones declaradas, implicadas o inferidas, derivadas de la información aquí presentada.

Cuidado de la edición y publicación:
Dirección de Normatividad Académica de la Vicerrectoría Académica y de Innovación Educativa.
Monterrey, Nuevo León, México.