Universidad Guadalajara

Centro Universitario del Sur

Programa de Estudio

1. IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

División

Ciencias Exactas, Naturales y Tecnológicas

Departamento

Ciencias Computacionales e Innovación Tecnológica

Academia

Bioingeniería

Programa(s) educativo(s)

Ingeniería en Sistemas Biológicos (INSB)

Denominación de la unidad de aprendizaje:

Instrumentación en Biotecnología

Clave de la materia:	Horas de teoría:	Horas de práctica:	Carga horaria global:	Valor en créditos:
IB707	48	32	80	8

Tipo de curso:		Nivel en que se ubica:	Prerrequisitos:
C = curso	**X**	Técnico Medio Técnico Superior Universitario **Licenciatura** Especialidad Maestría Doctorado	Ninguna
CL = curso laboratorio			
L = laboratorio			
P = práctica			
T = taller			
CT = curso - taller			
N = clínica			
M = módulo			
S = seminario			

Área de formación:

Básica Particular

Perfil docente:

Ingeniero en Biotecnología, con maestría o doctorado en áreas afines.

Elaborado por:	Actualizado por:
M. en C. David Gustavo Cruz Cruz	

Fecha de elaboración:	Fecha de última actualización:	Fecha de última evaluación:	Fecha de aprobación por Colegio Departamental:
15/enero/2019	23/junio/2023		

1. PRESENTACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Instrumentación en Biotecnología, pertenece al área de formación básica particular de la Ingeniería en Sistemas Biológicos.
El curso ofrece conocimientos sobre las técnicas en innovación tecnológica en el campo de la Biotecnología, proporciona las bases para concentrar, analizar, conocer y discutir información relacionados con proyectos y trabajos de investigación actuales y requeridos en lo concerniente a las distintas ramas de la Biotecnología tales como la Biotecnología Vegetal, Biotecnología Microbiana, Biocombustibles y Biopolímeros, entre otras, ya que confiere la capacidad de aplicar la instrumentación en los procesos de producción industrial y biotecnológica para hacer las mediciones correspondientes de las diferentes variables físicas que intervienen y se utilizan en los equipos. En sus aspectos más formales, la enseñanza de la investigación y discusión de la información científica en bioprocesos y ciencias de la vida, genera un capital humano competente y con las herramientas necesarias para el desarrollo y la generación de productos de interés industrial considerando la sustentabilidad, y aplicar las técnicas de análisis y manipulación de biomoléculas en la elaboración de proyectos de investigación.

2. OBJETIVO GENERAL/COMPETENCIA

El estudiante:
Identifique y conozca el funcionamiento general del equipo básico utilizado en Biotecnología. Teniendo la habilidad para el manejo de los principales instrumentos de análisis que serán útiles para el estudio celular, molecular y de tejidos. Podrá aplicar las habilidades obtenidas en áreas como Biomedicina, Genética, Biología Celular y Biología Molecular.
Demostrar una comprensión y dominio en los conocimientos básicos de los principales mecanismos del funcionamiento de los instrumentos y equipos de laboratorio al procesar muestras. Aplicar los métodos instrumentales a los sistemas de interés biotecnológico e interpretar la información estructural y cuantitativa que estos proporcionan.

3. CAMPO DE APLICACIÓN PROFESIONAL DE LOS CONOCIMIENTOS

El perfil del egreso del Ingeniero en Sistemas Biológicos enfatiza la aplicación de conocimientos de Ingeniería para el estudio y fabricación de Sistemas Biológicos con propiedades útiles y novedosas.
Conocerá los principios de estructura y dinámica de los Sistemas Bilógicos, los métodos de control para minimizar su mal funcionamiento y mejorar su optimización, los métodos de diseño de sistemas (modificar y construir sistemas mediante simuladores, sin necesidad de ensayo y error in situ) y realizar la modificación e imitación de sistemas existentes. Es decir, será capaz del diseño y fabricación de Sistemas Biológicos, mediante los principios y tecnología actual disponible.

4. SABERES:

Prácticos	Comprender los procesos de la biotecnología aplicada en diferentes ramas de los sistemas biológicos. Conocer el adecuado manejo de los equipos e instrumentación para aplicar la técnica correcta en el análisis de las muestras, así como interpretar los resultados. Además de entender artículos de actualización en ciencias de la salud que versen sobre temas moleculares, biotecnológicos y de instrumentación. Capacidad para la simulación y optimización de procesos y productos biotecnológicos. Aplicar sus conocimientos en la elaboración de proyectos de investigación que arrojen resultados importantes en el desarrollo de nuevas tecnologías biotecnológicas. Correlacionar el análisis y la modificación de organismos con beneficios en salud, medio ambiente y calidad de vida.

Teóricos	Identificar los procesos Biotecnológicos con un impacto a su alrededor, con el fin de crear una ventaja competitiva y sostenible. El alumno será capaz de identificar la influencia de la biotecnología en el procesamiento de las muestras, mediante la aplicación de fundamentos de cada uno de los equipos e instrumentos utilizados en el laboratorio. Conocer que sucede en el análisis de la muestra, tener una visión clara de cómo es que trabaja el equipo de acuerdo a las propiedades fisicoquímica de las muestras per se. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica y de resolver problemas.
Formativos	Actúa con responsabilidad social en el desenvolvimiento de sus actividades profesionales. Se fomentará en el alumno el espíritu de la investigación y la necesidad de actualizarse constantemente, el trabajo en equipo y la autocrítica. Así mismo, la disciplina, el orden y la ética profesional ante cualquier acción relacionada con la vida humana. Convive y trabaja en un ambiente de respeto y ética profesional y capacidad de trabajar en equipo y en entornos multidisciplinares. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio. Se despertará en los estudiantes la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

5. CONTENIDO TEMÁTICO (TEÓRICO-PRÁCTICO)

Unidad I. Introducción a la Biotecnología
1.1 Conceptos generales
1.2 Relación con otras disciplinas
1.3 Importancia de la Biotecnología
1.4 Retos Biotecnológicos

Unidad II. Instrumentación
2.1 Conceptos básicos (Campo, rango, exactitud, precisión, repetibilidad, histéresis, resolución, error y sensor)
2.2 Variables y Elementos
2.3 Instrumentos de medición y errores
2.3.1 Clasificación de los Instrumentos de medición
2.3.2 Tipos de error (paralaje, escala, proceso y calibración)

Unidad III. Instrumentos en la Biotecnología
3.1 Centrifugación
3.1.1 Fundamento
3.1.2 Tipos de Centrifugas
3.1.3 Aplicación
3.2 Espectrometría óptica
3.2.1 Espectroscopia de absorción electrónica (UV-Vis)
3.2.1.1 Principios básicos
3.2.1.2 Diseños de los instrumentos
3.3 Espectroscopia Infrarroja
3.3.1 Mecanismos de absorción
3.3.2 Espectroscopia de infrarrojo de transformada de Fourier (FTIR)
3.4 Espectroscopia de absorción atómica
3.4.1 Aplicaciones
3.5 Espectroscopia de resonancia magnética nuclear (NMR)
3.5.1 Aplicaciones
3.6 Cristalografía de rayos X
3.6.1 Principios de la difracción de rayos X para cristales
3.6.2 Aplicaciones
3.7 Espectroscopia de masas
3.7.1 Fundamento
3.7.2 Analizadores

3.8 Separación y Técnicas Cromatográfica
3.8.1 Cromatografía en Columna
3.8.2 Cromatografía de Exclusión Molecular
3.8.3 Cromatografía de gases
3.8.4 Cromatografía de líquido – líquido de alta resolución

Unidad IV. Tecnología Enzimática y Aplicaciones
4.1 Elementos en una reacción enzimática y definiciones.
4.2 Cinética enzimática, inhibición y regulación
4.3 Producción de enzimas y purificación.
4.4 Aplicaciones industriales (Biorreactores)
4.5 Enzimas inmovilizadas

Unidad V. Microorganismos y Biotecnología
5.1 Estructura y Diversidad de Microorganismos
5.2 Metabolismo celular
5.3 Fermentación y Tipos de Fermentaciones
5.4 Escalamiento industrial
5.5 Procesos de separación
5.6 Biorremediación

Unidad VI. Biotecnología Vegetal
6.1 Cultivo de Células y Tejidos Vegetales
6.2 Organogénesis, Embriogénesis
6.3 Mejoramiento Genético
6.4 Escalamiento Industrial
6.5 Biorremediación

Unidad VII. Biotecnología Animal y Médica
7.1 Animales en la investigación
7.2 Clonación
7.3 Animales Transgénicos
7.4 Producción de anticuerpos
7.5 Producción de productos biotecnológicos
7.6 Detección y diagnóstico de enfermedades
7.7 Productos farmacológicos y sus aplicaciones
7.8 Terapia Génica
7.9 Medicina Regenerativa

Unidad VIII. Regulación en materia de Biotecnología
8.1 Marco regulador
8.2 Legislación y regulación
8.2.1 Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados en México
8.2.2 Reglamento de la ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados en México
8.2.3 Alimentos genéticamente modificados y el Codex Alimentarius.
8.3 Introducción a las Patentes

6. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

Se formarán equipos de trabajo en los cuales se revisarán artículos en inglés de cada tema que expliquen la importancia misma del tema y se indicará a los estudiantes que analicen, discutan y resuman el contenido de los mismos.
Se requerirá que el alumno consulte programas especializados de instrumentación en biotecnología para entender los fundamentos de los equipos necesarios y utilizados en la realización de experimentos aplicados a los sistemas biológicos.
El alumno tendrá que consultar revistas científicas que se encuentren en línea.
Se fomentará la participación individual continua mediante una sesión de preguntas y respuestas previa a cada tema.
En trabajo de equipo se requerirá a los alumnos que elaboren un proyecto de investigación que contará como

examen final, donde fundamenten el porqué de los equipos e instrumentos que requiere su investigación en la Biotecnología.
Se anexa el apartado de Planeación e Instrumentación Didáctica, en el que se detallan las estrategias y las actividades de enseñanza y de aprendizaje (técnicas, actividades no presenciales, estudio autodirigido, entre otras), así como recursos y materiales didácticos, laboratorios, uso de TIC´s, u otros contextos de desempeño.

7. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

8.1. Evidencias de aprendizaje	8.2. Criterios de desempeño
Tareas e Investigaciones	Los alumnos tendrán como responsabilidad entregar evidencia de tareas y de investigaciones sobre un tema del programa encargados en clases o dudas que surjan durante la clase, así como leer y analizar artículos científicos en clase. Se apoyaran de información digital en bases de datos, libros y revistas científicas, además investigar sobre centros o institutos de investigación donde se realice trabajos relacionados a los temas a tratar y su aplicación en la agrobiotecnología.
Exposiciones	Los alumnos participarán en equipo o individual, dependiendo del caso, donde expondrán y razonarán los temas a tratar, donde mostrará un dominio del tema. Los trabajos serán presentados mediante la ayuda de Tecnologías de la información y la comunicación (TIC's), además de ser revisados con anterioridad del profesor.
Formación Integral	Entrega en tiempo y forma de las constancias oficiales que acrediten su participación en actividades realizadas extraclases y extraacadémicas. Además de mostrar disciplina y respeto en el aula de clases, de lo contrario se restaran puntos en este rubro.
Prácticas de laboratorio	Los reportes de prácticas serán evaluados de acuerdo a una rúbrica general para prácticas. Se mostrará el uso correcto y manejo de materiales y equipamiento de laboratorio, el seguimiento de las normas del laboratorio.
Discusión de Artículos	Los artículos serán buscados por los alumnos o entregados a los alumnos, realizando una discusión, y aportaciones a la clase, proponiendo nuevos tratamiento o tecnologías aplicadas a los sistemas biológicos.
Exámenes Parciales	Se realizarán tres evaluaciones parciales programadas, evaluaciones repentinas sistemáticas y una evaluación final. Se tomarán en cuenta los errores ortográficos, teniendo en consideración que los documentos escritos con más de tres faltas de ortografías no serán aceptados. Respuestas claras y acertadas

8. CALIFICACIÓN

Tareas e investigaciones	15%
Exposiciones	10%
Formación Integral	5%
Prácticas de Laboratorio	20%
Discusión de Artículos	10%
Exámenes	40%
Total	100%

9. ACREDITACIÓN

Periodo ordinario. De conformidad con el artículo 20 del Reglamento General de Evaluación y Promoción de Alumnos de la Universidad de Guadalajara, para que el alumno tenga derecho al registro del resultado final de la evaluación en el periodo ordinario, establecido en el calendario escolar aprobado por el Consejo General Universitario, se requiere: I. Estar inscrito en el plan de estudios y curso correspondiente, y II. Tener un mínimo de asistencia del 80% a clases y actividades registradas durante el curso.	**Periodo extraordinario.** De conformidad con el artículo 27 del Reglamento General de Evaluación y Promoción de Alumnos de la Universidad de Guadalajara, para que el alumno tenga derecho al registro de la calificación en el periodo extraordinario, se requiere: I. Estar inscrito en el plan de estudios y curso correspondiente. II. Haber pagado el arancel y presentar el comprobante correspondiente. III. Tener un mínimo de asistencia del 65% a clases y actividades registradas durante el curso. Se exceptúan de este caso las materias de orden práctico que requerirán la repetición del curso (Art. 23 RGEYPA).

10. BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Trejo, J., Rodríguez-Huerta, J. (2012). Química I: conceptos básicos. México: Grupo Editorial Éxodo.
Brown, T., Lemay, H., Bursten, B., Murphy, C. (2009). Química la Ciencia Central. Pearson.
Chang, R., Goldsby, K. (2013). Química. USA: Mc Graw Hill.
Ríos, Blanco, Ávalos. (2010). BloomDominó. JuegaQuím.
Solís-Correa, H. (2009). Nomenclatura Química. Grupo Editorial Patria.
Whitten, K., Davis, R., Peek, M., Stanley, G., Avalos, T., Blanco A., Palacios G., Ríos N. (2011). Química. Cengage

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Atkins, Peter. (2012). Principios de Química: Los Caminos del Descubrimiento. Médica Panamericana.
Timberlake, Karen (2013). Química General, Orgánica y Biológica. Pearson

11. RECURSOS COMPLEMENTARIOS (páginas web, mooc's, plataformas, objetos de aprendizaje)

Artículos científicos
https://classroom.google.com/c/NTM4NDc2MjcxOTEz

Firma: **Vo. Bo.**

Presidente de Academia **Jefe de Departamento**