



1. Información de la Unidad de Aprendizaje:

Nombre: Bioquímica Microbiana		Número de créditos: 9	
Departamento: Química		Horas B.C.A. **: 64	Horas A.M.I. ***: 80 Total de horas: 144
Tipo *: C	Prerrequisitos: Bioquímica Avanzada		Nivel: Formación Optativa Abierta

* C=Curso, S=Seminario, CT=Curso Taller, T=Taller, L=Laboratorio, N=Clínica

**B.C.A. Bajo conducción académica.

***A.M.I. Actividades de manera independiente

2. Descripción

Inicialmente, en el curso de Bioquímica Microbiana se estudiarán los principios básicos de la química involucrada en los seres vivos. Posteriormente, se reconocerá la importancia de las interacciones no covalentes, implicadas en la arquitectura y función de las biomoléculas. Enseguida, se relacionarán algunos conceptos termodinámicos para entender la dirección de los procesos bioquímicos, el correcto plegamiento de las biomoléculas y la gran liberación de energía por parte de los compuestos fosfatos de alta energía. Con estos conocimientos, se analizará la estructura y función de las proteínas, para poder entender la importancia de las enzimas en la catálisis de las reacciones bioquímicas.

Con los elementos anteriores, se reconocerá la importancia que tienen los microorganismos, en su interacción con organismos superiores y en la industria de las fermentaciones; elaborando estrategias que permitan el aislamiento, purificación e identificación de nuevos microorganismos con potenciales aplicaciones industriales y se dará énfasis en el diseño de medios de cultivo. Finalmente, se enunciarán los principios mediante los cuales se rige el desarrollo microbiano y la biosíntesis de metabolitos.

3. Objetivo general

El estudiante comprenderá los principios bioquímicos que rigen el crecimiento y la producción de metabolitos microbianos, obtenidos por procesos fermentativos, con énfasis a su aplicación industrial.

4. Contenido temático

UNIDAD 1. Fundamentos de Bioquímica	
Objetivo específico: Estudiar los principios básicos de la química involucrada en los seres vivos.	
Contenido de unidad 1.1 Fundamentos Químicos de la vida.	N° Sesiones: 1 horas/semana: 2

UNIDAD 2. Interacciones no covalentes	
Objetivo específico: Reconocer la importancia de las interacciones no covalentes, implicadas en la arquitectura y función de las biomoléculas	
Contenido de unidad 2.1 Interacciones electrostáticas polares. 2.2 Interacciones no polares. 2.3 Enlaces de Hidrógeno.	N° Sesiones: 1.5 horas/semana: 3

UNIDAD 3. Soluciones amortiguadoras	
Objetivo específico: Reconocer la importancia de la regulación del pH en los medios de reacción bioquímicos y aprender a preparar soluciones amortiguadoras de pH.	
Contenido de unidad 3.1 Definición de ácidos débiles y concepto de pH. 3.2 Ecuación de Henderson-Hasselbalch y curvas de titulación. 3.3 Preparación de soluciones amortiguadoras.	N° Sesiones: 2.5 horas/semana: 5

UNIDAD 4. Bioenergética	
Objetivo específico: Relacionar los conceptos termodinámicos con los procesos bioquímicos; así como, enfatizar en la importancia de los compuestos fosfatos de alta energía, empleados como fuentes de energía para las reacciones endergónicas.	
Contenido de unidad 4.1 Definición de los conceptos termodinámicos: Entalpía, Entropía y la segunda ley de la termodinámica, y su relación con los seres vivos: Energía libre de Gibbs (La segunda ley en sistemas abiertos). 4.2 La concentración de reactivos y productos en las reacciones químicas, influyen la Energía libre. 4.3 Importancia de las reacciones acopladas. 4.4 Compuestos Fosfato de alta energía y concepto de metaestabilidad de las biomoléculas.	N° Sesiones: 2 horas/semana: 4

UNIDAD 5. Proteínas	
Objetivo específico: Definir los niveles jerárquicos de organización de la estructura de las proteínas.	
Contenido de unidad 5.1 Estructuras primaria y secundaria de las proteínas. 5.2 Estructuras terciaria y cuaternaria de las proteínas.	N° Sesiones: 1 horas/semana: 2

UNIDAD 6. Enzimas	
Objetivo específico: Definir el concepto de enzima y comprender los aspectos básicos de la cinética enzimática a partir del conocimiento de las reacciones químicas. Calcular los parámetros cinéticos de las enzimas, considerando el fenómeno de inhibición. Comprender los mecanismos de regulación enzimática.	
Contenido de unidad 6.1 Definición y funcionamiento de las enzimas. 6.2 Cinética enzimática e Inhibición enzimática. 6.3 Regulación enzimática.	N° Sesiones: 4 horas/semana: 8

UNIDAD 7. Fisiología microbiana y Estructura celular	
Objetivo específico: Establecer los diferentes tipos de células microbianas y distinguir los diferentes componentes celulares, atribuyéndoles su función.	
Contenido de unidad 7.1 Componentes celulares y sus funciones.	N° Sesiones: 1 horas/semana: 2

UNIDAD 8. Metabolismo microbiano	
Objetivo específico: Estudiar el metabolismo central básico de los microorganismos.	
Contenido de unidad 8.1 Glucólisis. 8.2 Ciclo de los ácidos tricarboxílicos, 8.3 Transporte electrónico y fosforilación Oxidativa.	N° Sesiones: 4 horas/semana: 8
UNIDAD 9. Aplicación de los cultivos microbianos en los procesos industriales	
Objetivo específico: Reconocer la importancia que representan los microorganismos en la industria de las fermentaciones.	
Contenido de unidad 9.1 Producción de Biomasa, Enzimas, Metabolitos, Productos recombinantes y Biotransformaciones. 9.2 Componentes de un proceso fermentativo	N° Sesiones: 1 horas/semana: 2
UNIDAD 10. Aislamiento, identificación y conservación de microorganismos.	
Objetivo específico: Elaborar estrategias que permitan el aislamiento, purificación, identificación y conservación de nuevos microorganismos con potenciales aplicaciones industriales.	
Contenido de unidad 10.1 Microorganismos de interés industrial. 10.2 Diseño de medios de cultivo a nivel laboratorio. 10.3 Métodos de aislamiento y purificación de cepas. 10.4 Criterios de identificación de microorganismos. 10.5 Conservación de cepas microbianas.	N° Sesiones: 3 horas/semana: 6
UNIDAD 11. Diseño de medios de cultivo para fermentaciones.	
Objetivo específico: Diseñar medios para el cultivo de microorganismos	
Contenido de unidad 11.1 Criterios para el diseño de un medio de cultivo. 11.2 Diseño de un medio de cultivo a emplear en una fermentación industrial. 11.3 Componentes de un medio de cultivo: Agua, Fuente de Energía, Fuente de Carbono, Fuente de Nitrógeno, Minerales, Factores de crecimiento, Tampones, Precursores, inhibidores e inductores, Oxígeno.	N° Sesiones: 4 horas/semana: 8
UNIDAD 12. Cinética del crecimiento microbiano	
Objetivo específico: Comprender los principios mediante los cuales se rige el desarrollo microbiano y la biosíntesis de metabolitos.	
Contenido de unidad 12.1 Etapas del crecimiento microbiano en el cultivo por lote. 12.2 División celular de microorganismos unicelulares y de hongos filamentosos. 12.3 Modelos del crecimiento exponencial. 12.4 Ecuación de Monod. 12.5 Cálculo de los parámetros productivos.	N° Sesiones: 4 horas/semana: 8

5. Modalidades de enseñanza aprendizaje

- Exposición de temas por parte del profesor.
- Dinámicas grupales, discusión y resolución de ejercicios que propicien la reflexión y el trabajo cooperativo en el aula.
- Revisión de videos, consultas en internet.
- Elaboración de trabajos individuales, tales como: lecturas previas de libros de texto y lectura de artículos científicos, elaboración de fichas de resumen, resolución de ejercicios y trabajos de investigación.

6. Modalidad de evaluación

Evaluación continua:

Mecanismo	Porcentaje
3 Exámenes parciales	80
Participación en clase	10
Tareas	10

7. Bibliografía

Título	Autor	Editorial, fecha	Año de la edición más reciente
Lehninger Principles of Biochemistry. Sixth Edition.	David L. Nelson, Michael M. Cox.	W.H. Freeman and Company. 2012.	2017
Biochemistry. 4th Edition.	Christopher K. Mathews, Kensal E. van Holde, Dean R. Appling, Spencer J. Anthony-Cahill.	Pearson. 2012	2012
Brock Biology of Microorganisms. 15th Edition.	Michael T. Madigan, Kelly S. Bender, Daniel H. Buckley, W. Matthew Sattley, David A. Stahl.	Pearson. 2017	2017
Principles of fermentation technology. THIRD EDITION.	Peter F. Stanbury, Allan Whitaker & Stephen J. Hall.	Butterworth-Heinemann. 2017	2017

8. Otros materiales de apoyo

Presentaciones en Powerpoint y artículos científicos.

9. Conocimientos aptitudes y capacidades que el alumno deberá adquirir

Al finalizar el curso, el alumno manejará e interrelacionará los conceptos de equilibrios químicos, química orgánica, balances de materiales y microbiología, entre otros, para comprender la bioquímica que rige el metabolismo microbiano. Además, el alumno será capaz de realizar un análisis descriptivo y matemático de los cultivos microbianos en lote.

10. Perfil académico sugerido para el docente

Con doctorado en Bioquímica, en Biotecnología, en Biología molecular, en Biología sintética y especialidades afines.

11. Autores

Dr. Jesús Antonio Córdova López