

Programa de asignatura por competencias de educación superior

Sección I. Identificación del Curso

Tabla 1. Identificación de la Planificación del Curso.

Actualización:	Marzo 12, 2025				
Carrera:	Ingeniería Bioquímica	Asignatura:	Síntesis orgánica y biológica		
Academia:	Bioquímica /	Clave:	22SBQ14		
Módulo formativo:	Tecnología bioquímica	Seriación:	- -		
Tipo de curso:	Presencial	Prerrequisito:	- -		
Semestre:	Quinto	Créditos:	9.00	Horas semestre:	144 horas
Teoría:	3 horas	Práctica:	4 horas	Trabajo indpt.:	1 hora
				Total x semana:	8 horas

Sección II. Objetivos educacionales

Tabla 2. Objetivos educacionales

Objetivos educacionales		Criterios de desempeño	Indicadores
1	Supervisará y evaluará diversos procesos de producción relacionados con las áreas de alimentos, fármacos, biotecnología, veterinaria y agroalimentaria a nivel local y global, cuidando de preservar un enfoque sostenible.	Los egresados de ingeniería bioquímica, serán capaces de desarrollar, supervisar, controlar y optimizar los diferentes procesos de producción de materia prima o productos, químicos o bióticos.	El 90 % de los egresados se desempeñarán como supervisores, jefes o gerentes de producción, en la industria química o biotecnológica.
2	Será un profesionalista con habilidades para identificar problemáticas en el área de la bioquímica y generar propuestas de solución mediante actividades de investigación y emprendurismo.	Los egresados aplicarán los conocimientos adquiridos en el análisis para la resolución de situaciones que se presenten en la industria farmacéutica, alimentaria, biotecnológica e industrias afines.	El 90 % de los egresados se incorporarán en las diferentes industrias que involucren procesos, químicos y/o biotecnológicos.
Atributos de egreso de plan de estudios		Criterios de desempeño	Componentes
1	Analizar y mejorar procesos de manufactura, producción de medicamentos, productos veterinarios, cosméticos, alimentarios, industriales y agroalimentarios que satisfagan necesidades especificadas.	Identificará los conceptos básicos de Síntesis orgánica y biológica para comprender sus aplicaciones e importancia dentro de procesos de producción en la industria bioquímica, involucrando las rutas sintéticas y biosintéticas para la obtención de analitos de interés.	<p>1. Mecanismos de reacción para síntesis de hidrocarburos y de grupos funcionales.</p> <p>1.1 Conceptos básicos de la síntesis orgánica.</p> <p>1.1.1 Isómero.</p> <p>1.1.2 Enantiómero.</p> <p>1.1.3 Diastereómero.</p> <p>1.1.4 Actividad óptica.</p> <p>1.1.5 Mezcla racémica.</p> <p>1.2 Mecanismos de reacción generales.</p> <p>1.2.1 Adición.</p> <p>1.2.2 Sustitución.</p> <p>1.2.3 Eliminación.</p>



Continuación: Tabla 2. Objetivos educativos (continuación)

No.	Atributos de egreso de plan de estudios	Criterios de desempeño	Componentes
			<p>1.2.4 Transposición.</p> <p>1.3 Mecanismos de reacción de los diferentes grupos funcionales</p> <p>1.3.1 Alcoholes.</p> <p>1.3.2 Aldehídos.</p> <p>1.3.3 Cetonas.</p> <p>1.3.4 Éteres.</p> <p>1.3.5 Ésteres.</p> <p>1.3.6 Amidas.</p> <p>1.3.7 Aminas.</p> <p>1.3.8 Ácidos carboxílicos.</p> <p>1.3.9 Nitrilos.</p> <p>1.3.10 Halogenuros de alquilo.</p> <p>2. Procesos biotecnológicos para la obtención de compuestos químicos.</p> <p>2.1 Rutas metabólicas para la obtención de compuestos orgánicos.</p> <p>2.1.1 Carbohidratos.</p> <p>2.1.2 Lípidos.</p> <p>2.1.3 Proteínas.</p> <p>2.1.4 Ácidos nucleicos.</p> <p>2.2 Rutas metabólicas fermentativas.</p> <p>2.2.1 Fermentación alcohólica.</p> <p>2.2.2 Fermentación acética.</p> <p>2.2.3 Fermentación propiónica.</p> <p>2.2.4 Fermentación butírica.</p>



Continuación: Tabla 2. Objetivos educacionales (continuación)

No.	Atributos de egreso de plan de estudios	Criterios de desempeño	Componentes
			<p>2.2.5 Fermentación láctica.</p> <p>2.2.6. Fermentación butanodiólica.</p> <p>2.3 Metabolismo de analitos primarios y secundarios de vegetales.</p> <p>2.3.1 Metabolitos primarios.</p> <p>2.3.2 Metabolitos secundarios.</p> <p>3. Métodos de identificación y separación de compuestos orgánicos.</p> <p>3.1 Métodos de identificación química de compuestos orgánicos sintéticos y biosintéticos por grupos funcionales.</p> <p>3.1.1 Métodos químicos.</p> <p>3.1.2 Métodos instrumentales.</p> <p>3.2 Métodos de separación de compuestos orgánicos sintéticos y biosintéticos por grupos funcionales.</p> <p>3.2.1 Métodos físicos.</p> <p>3.2.2 Métodos químicos.</p>

Sección III. Atributos de la asignatura

Tabla 3. Atributos de la asignatura

Problema a resolver		
Proporcionar los conceptos básicos de síntesis orgánica y biológica para comprender sus aplicaciones e importancia dentro de procesos de producción en la industria bioquímica, involucrando las rutas sintéticas y biosintéticas para la obtención de analitos de interés.		
Atributos (competencia específica) de la asignatura		
Conocer los conceptos básicos de síntesis orgánica y biológica para comprender sus aplicaciones e importancia dentro de procesos de producción en la industria bioquímica, involucrando las rutas sintéticas y biosintéticas para la obtención de analitos de interés.		
Aportación a la competencia específica		Aportación a las competencias transversales
Saber	Saber hacer	Saber Ser
- Identificar los conceptos básicos de síntesis orgánica y biológica para comprender sus aplicaciones e importancia dentro de procesos de producción en la industria bioquímica, involucrando las rutas sintéticas y biosintéticas para la obtención de analitos de interés.	- Aplicar los conceptos básicos de operaciones unitarias de separación físico mecánicas I y II para comprender sus aplicaciones e importancia dentro de procesos de producción en la industria bioquímica, involucrando las rutas sintéticas y biosintéticas para la obtención de analitos de interés.	- Trabajar en forma cooperativa en equipo con responsabilidad, ética y respeto a las ideas de los demás, así como al medio ambiente.
Producto integrador de la asignatura, considerando los avances por unidad		
Proyecto integrador y/o portafolio de evidencias.		

Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.1. Desglose específico de la unidad "Mecanismos de reacción para síntesis de hidrocarburos y de grupos funcionales."

Número y nombre de la unidad: 1. Mecanismos de reacción para síntesis de hidrocarburos y de grupos funcionales.				
Tiempo y porcentaje para esta unidad:		Teoría: 18 horas	Práctica: 24 horas	Porcentaje del programa: 33.33%
Aprendizajes esperados:		Identificar los conceptos básicos de los mecanismos de reacción para síntesis de hidrocarburos y de grupos funcionales para comprender sus aplicaciones e importancia dentro de procesos de producción en la industria bioquímica.		
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)
1.1 Conceptos básicos de la síntesis orgánica. 1.1.1 Isómero. 1.1.2 Enantiómero. 1.1.3 Diastereómero. 1.1.4 Actividad óptica. 1.1.5 Mezcla racémica. 1.2 Mecanismos de reacción generales. 1.2.1 Adición. 1.2.2 Sustitución. 1.2.3 Eliminación. 1.2.4 Transposición. 1.3 Mecanismos de reacción de los diferentes grupos funcionales. 1.3.1 Alcoholes. 1.3.2 Aldehídos. 1.3.3 Cetonas. 1.3.4 Éteres. 1.3.5 Ésteres. 1.3.6 Amidas.	Saber: - Identificar los conceptos básicos de síntesis orgánica y biológica, para comprender sus aplicaciones e importancia dentro de procesos de producción en la industria bioquímica. Saber hacer: - Seleccionar el mecanismo de reacción adecuado para la síntesis de compuestos orgánicos sintéticos y biosintéticos. Ser: - Trabaja de forma cooperativa en equipo	- Explicación del docente con apoyo de elementos para analizar los mecanismos de reacción generales y de acuerdo con los grupos funcionales dentro de los compuestos orgánicos. - Ejercicios de reacciones para aplicar los mecanismos de reacción generales y de acuerdo con los grupos funcionales dentro de los compuestos orgánicos sintéticos y biosintéticos.	- Evaluación diagnóstica: Informe de Investigación documental; diagnóstico escrito. - Evaluación formativa: Participación interactiva en las sesiones de clase y resolución de ejercicios de síntesis orgánica para los diferentes grupos funcionales. - Evaluación sumativa: Examen escrito.	Proyecto integrador y/o portafolio de evidencias con las actividades de la unidad.



Continuación: Tabla 4.1. Desglose específico de la unidad "Mecanismos de reacción para síntesis de hidrocarburos y de grupos funcionales."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
1.3.7 Aminas. 1.3.8 Ácidos carboxílicos. 1.3.9 Nitrilos. 1.3.10 Halogenuros de alquilo.	con responsabilidad, ética y respeto a las ideas de los demás, así como al medio ambiente.			
Bibliografía				
- McMurry, J (2017): Química orgánica (9na. ed.). México: Cengage Learning. - Morrison y Boyd (1990). Química orgánica. Editorial Pearson. - Nelson, D. L.; Cuchillo, C. M.; Lehninger, A. L.; Cox, M. M. (2019). Lehninger: Principios de Bioquímica (7ma. ed.). Barcelona: Omega.				

Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.2. Desglose específico de la unidad "Procesos biotecnológicos para la obtención de compuestos químicos."

Número y nombre de la unidad: 2. Procesos biotecnológicos para la obtención de compuestos químicos.							
Tiempo y porcentaje para esta unidad:		Teoría:	18 horas	Práctica:	24 horas	Porcentaje del programa:	33.33%
Aprendizajes esperados:		Identificar y desarrollar las rutas metabólicas de la síntesis biológica para la obtención de productos fermentados, así como la obtención de metabolitos primarios y secundarios de vegetales, reconociendo la importancia de su obtención e implementación en la Ingeniería Bioquímica.					
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)			
2.1 Rutas metabólicas para la obtención de compuestos orgánicos. 2.1.1 Carbohidratos. 2.1.2 Lípidos. 2.1.3 Proteínas. 2.1.4 Ácidos nucleicos. 2.2 Rutas metabólicas fermentativas. 2.2.1 Fermentación alcohólica. 2.2.2 Fermentación acética. 2.2.3 Fermentación propiónica. 2.2.4 Fermentación butírica. 2.2.5 Fermentación láctica. 2.2.6 Fermentación butanodiólica. 2.3 Metabolismo de analitos primarios y secundarios de vegetales. 2.3.1 Metabolitos primarios. 2.3.2 Metabolitos secundarios.	Saber: - Definir qué es el metabolismo y qué es una ruta metabólica. - Identificar los conceptos básicos de síntesis orgánica y síntesis biológica, para comprender sus aplicaciones e importancia dentro de procesos de producción en la industria bioquímica. - Definir qué es un metabolito primario y qué es un metabolito secundario. - Conocer las características generales de las rutas metabólicas fermentativas. - Conocer las características generales de	- Explicación del docente con apoyo de elementos audiovisuales de las características y requerimientos generales de las rutas metabólicas para la obtención de metabolitos primarios y secundarios - Desarrollo de rutas metabólicas. - Obtención de metabolitos primarios y secundarios de origen vegetal.	- Evaluación diagnóstica: Informe de Investigación documental; diagnóstico escrito. - Evaluación formativa: Participación interactiva en las sesiones de clase, desarrollo de las rutas metabólicas generales para los procesos fermentativos, participación en la práctica de obtención de metabolitos a partir de vegetales. - Evaluación sumativa: Reporte de práctica. Reporte de rutas metabólicas. Examen escrito.	Proyecto integrador y/o portafolio de evidencias con las actividades de la unidad.			



Continuación: Tabla 4.2. Desglose específico de la unidad "Procesos biotecnológicos para la obtención de compuestos químicos."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
	<p>las rutas metabólicas para la obtención de metabolitos primarios y secundarios de origen vegetal,</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comprender la relación entre el metabolismo y las rutas metabólicas, así como la función de los carbohidratos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos en las rutas o vías metabólicas. <p>Saber hacer:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificar y proporcionar las condiciones requeridas para la ejecución de las rutas metabólicas fermentativas. - Obtener metabolitos primarios y secundarios de vegetales. <p>Ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trabaja de forma cooperativa en equipo con responsabilidad, ética y respeto a las ideas de los demás, así como al medio ambiente. 			
Bibliografía				
<ul style="list-style-type: none"> - McMurry, J (2017): Química orgánica (9na. ed.). México: Cengage Learning. - Morrison y Boyd. Química orgánica. Editorial Pearson. 1990. - Nelson, D. L.; Cuchillo, C. M.; Lehninger, A. L.; Cox, M. M. (2019). Lehninger: Principios de Bioquímica (7ma. ed.). Barcelona: Omega. - Ruiz, D. (2018). La Bioquímica en 100 Preguntas. México: Editorial Nowtilus. 				

Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.3. Desglose específico de la unidad "Métodos de identificación y separación de compuestos orgánicos."

Número y nombre de la unidad: 3. Métodos de identificación y separación de compuestos orgánicos.							
Tiempo y porcentaje para esta unidad:		Teoría:	18 horas	Práctica:	24 horas	Porcentaje del programa:	33.33%
Aprendizajes esperados:		Conocer y aplicar métodos de separación e identificación de compuestos, con el fin de purificar los compuestos sintetizados, así como extraer, purificar e identificar compuestos biosintéticos y determinar si el compuesto obtenido es el compuesto deseado.					
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)			
3.1 Métodos de identificación química de compuestos orgánicos sintéticos y biosintéticos por grupos funcionales. 3.1.1 Métodos químicos. 3.1.2 Métodos instrumentales. 3.2 Métodos de separación de compuestos orgánicos sintéticos y biosintéticos por grupos funcionales. 3.2.1 Métodos físicos. 3.2.2 Métodos químicos.	Saber: - Comprender las diferentes metodologías químicas e instrumentales, para la extracción, purificación e identificación de compuestos orgánicos. - Reconocer los puntos determinantes en cada una de las metodologías, físicas y químicas de extracción, purificación e identificación de compuestos orgánicos. Saber hacer: - Identificar y aplicar la metodología	- Explicación del docente con apoyo de elementos físicos y audiovisuales para analizar los mecanismos generales de extracción, purificación e identificación de compuestos orgánicos. - Desarrollo de prácticas de laboratorio para la extracción, purificación e identificación de compuestos orgánicos.	- Evaluación diagnóstica: Informe de Investigación documental; diagnóstico escrito. - Evaluación formativa: Participación interactiva en las sesiones de clase y resolución de problemas sobre los diferentes temas vistos en clase. Participación en las prácticas de laboratorio y entrega de informe escrito de la práctica de laboratorio. - Evaluación sumativa: Examen escrito de los temas vistos en clases.	Proyecto Integrador y/o portafolio de evidencias con las actividades realizadas durante la unidad.			



Continuación: Tabla 4.3. Desglose específico de la unidad "Métodos de identificación y separación de compuestos orgánicos."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
	<p>adecuada para la extracción, purificación e identificación de compuestos orgánicos.</p> <p>Ser:</p> <ul style="list-style-type: none">- Trabaja de forma cooperativa en equipo con responsabilidad, ética y respeto a las ideas de los demás, así como al medio ambiente.			
Bibliografía				
<ul style="list-style-type: none">- McMurry, J (2017): Química orgánica (9na. ed.). México: Cengage Learning.- Morrison y Boyd. Química orgánica. Editorial Pearson. 1990.- Nelson, D. L.; Cuchillo, C. M.; Lehninger, A. L.; Cox, M. M. (2019). Lehninger: Principios de Bioquímica (7ma. ed.). Barcelona: Omega.				



V. Perfil docente

Tabla 5. Descripción del perfil docente

Perfil deseable docente para impartir la asignatura
<p>Carrera(s): Licenciatura en Química, Químico farmacéutico biólogo, Bioquímico, Ingeniero Químico, Ing. Bioquímico, Ing. en Biotecnología. Posgrado en Ciencias en Ingeniería Bioquímica, Ing. Químicas o afines. o carrera afín</p> <ul style="list-style-type: none">- Experiencia en proyectos de investigación, mínimo 2 años.- Experiencia mínima de dos años- Posgrado en ciencias Ingeniería Bioquímica, Ing. Química, Ing. en Biotecnología o afines.