



**ITSON**  
Educar para  
Trascender

<b>NOMBRE DEL CURSO:</b> BIOQUÍMICA GENERAL
<b>CLAVE/ID CURSO:</b> 1177G / 006187
<b>DEPARTAMENTO:</b> DPTO CS. AGUA Y MEDIO AMBIENTE
<b>BLOQUE/ACADEMIA A LA QUE PERTENECE:</b> Bioquímica General
<b>INTEGRANTES DEL COMITE DE DISEÑO:</b> Edna Rosalba Meza Escalante, Ana María Rentería Mexía, Denisse Serrano Palacios. Ruth Gabriela Ulloa Mercado,

**REQUISITOS:****HORAS TEORÍA:** 3**HORAS LABORATORIO:** 0**HORAS PRÁCTICA:** 0**CRÉDITOS:** 5.62**PROGRAMA(S) EDUCATIVO(S) QUE LO RECIBE(N):** Ingeniería Química**PLAN:** 2016**FECHA DE ELABORACIÓN:** Enero del 2019

<b>Competencia a la que contribuye el curso:</b> Generar estrategias de prevención y solución de problemas que garanticen la sustentabilidad de los procesos de transformación de la materia y energía con el objeto de minimizar los riesgos e impactos en el medio ambiente.	<b>Tipo de Competencia</b> Específica
<b>Competencia(s) generica(s) de impregnación:</b> COMUNICACIÓN EFECTIVA: Comunica mensajes a través de distintos medios de acuerdo con criterios establecidos en el uso del lenguaje oral y escrito para contribuir al desarrollo personal y profesional. APRENDIZAJE AUTONOMO: Participa continuamente y por iniciativa propia en actividades de aprendizaje que le ayudan a satisfacer sus necesidades de desarrollo personal y profesional, aplicando diversos recursos y estrategias de acceso al conocimiento	<b>Nivel de Dominio</b> Intermedio

**Descripción general del curso:** Esta materia se ofrece en el sexto semestre de la carrera de Ingeniería Química, del Bloque sistemas de tratamiento de residuos (fluidos y sólidos), se compone de 4 unidades de competencias mediante las cuales el estudiante aprenderá fundamentos de la bioquímica microbiana para su posterior aplicación en sistemas de tratamientos biológicos; además, desarrollará competencias genéricas tales como comunicación efectiva y trabajo autónomo.

Unidad de Competencia 1	Elementos de Competencia	Requerimientos de Información
Describir la importancia y aplicación de la bioquímica microbiana en los sistemas de tratamiento de aguas residuales, así como las funciones de las principales biomoléculas orgánicas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <input type="checkbox"/> Distinguir la importancia de la bioquímica microbiana para su aplicación en los tratamientos de los procesos ambientales.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Identificar las diferentes aplicaciones de la bioquímica microbiana en los procesos ambientales</li> <li>• <input type="checkbox"/> Identificar las funciones de las biomoléculas orgánicas mediante sus estructuras químicas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Importancia de la Bioquímica Microbiana</li> <li>- Aplicaciones generales de la bioquímica microbiana</li> <li>- Estructura química, clasificación y funciones de las biomoléculas orgánicas:</li> <li>- Carbohidratos</li> <li>- Proteínas</li> <li>- Lípidos</li> <li>- Ácidos nucleicos</li> </ul>

**Criterios de Evaluación**

	Evidencias	Criterios
<b>D</b> <b>e</b> <b>s</b> <b>e</b> <b>m</b> <b>p</b> <b>e</b> <b>ñ</b> <b>o</b> <b>s</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <input type="checkbox"/> Exponer una aplicación de la bioquímica microbiana en los procesos ambientales.</li> <li>2. <input type="checkbox"/> Resolución de ejercicios de clasificación de las principales biomoléculas orgánicas en función de su estructura química.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <input type="checkbox"/> Que el alumno presente la aplicación de la bioquímica microbiana en algún proceso ambiental, la exposición debe ser: <ul style="list-style-type: none"> <li>- <input type="checkbox"/> De forma clara y organizada</li> <li>- <input type="checkbox"/> Sustentada en la literatura</li> <li>- <input type="checkbox"/> Con apoyo de un power point</li> </ul> </li> <li>• <input type="checkbox"/> Para la resolución de los ejercicios el alumno debe emplear los fundamentos teóricos, relacionados con las estructuras químicas de las biomoléculas orgánicas.</li> </ul>
<b>P</b> <b>r</b> <b>o</b> <b>d</b> <b>u</b> <b>c</b> <b>t</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <input type="checkbox"/> Ensayo de la importancia de la bioquímica microbiana.</li> <li>2. <input type="checkbox"/> Resumen que diferencie las funciones de cada biomolécula orgánica.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <input type="checkbox"/> Documento escrito con redacción clara, excelente ortografía y bibliografía de fuentes confiables, donde describa la importancia de la bioquímica microbiana.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Documento escrito con redacción clara, excelente ortografía y bibliografía de fuentes confiables, donde describa las funciones de cada biomolécula orgánica de interés en la bioquímica microbiana.</li> </ul>

<b>o s</b>	
<b>C o n o c i m i e n t o s</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <input type="checkbox"/> Importancia de la Bioquímica Microbiana y sus aplicaciones en los sistemas ambientales.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Estructura química, clasificación y funciones de las biomoléculas orgánicas (Carbohidratos, Proteínas, Lípidos, ácidos nucleicos)</li> </ul>

Unidad de Competencia 2	Elementos de Competencia	Requerimientos de Información
Analizar las rutas metabólicas más importantes de los microorganismos que determinan la capacidad de degradación o síntesis de biomoléculas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <input type="checkbox"/> Identificar la transformación de energía en los sistemas biológicos.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Identificar el desempeño de las enzimas en los procesos metabólicos.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Diferenciar el catabolismo y anabolismo llevado a cabo por los microorganismos para la degradación o síntesis de biomoléculas orgánicas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fundamentos de Catabolismo y Anabolismo:</li> <li><input type="checkbox"/> - Definición de metabolismo: catabólico y anabólico</li> <li>- Rutas energéticas de interés microbiano</li> <li>- Bioenergética y Enzimas</li> <li>- Oxidación y reducción</li> <li><input type="checkbox"/> - Donadores y aceptores de electrones</li> <li>- Generación de ATP</li> </ul>

**Criteria de Evaluación**

	Evidencias	Criteria
<b>D e s e m p e ñ o s</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <input type="checkbox"/> Exposición sobre las diferentes rutas energéticas de los microorganismos y la generación de ATP.</li> <li>2. <input type="checkbox"/> Resolución de ejercicios en clase donde determine las rutas energéticas de los microorganismos.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <input type="checkbox"/> Que el alumno presente la aplicación de la bioquímica microbiana en algún proceso ambiental, la exposición debe ser: <ul style="list-style-type: none"> <li>- <input type="checkbox"/> De forma clara y organizada</li> <li>- <input type="checkbox"/> Sustentada en la literatura</li> <li>- <input type="checkbox"/> Con apoyo de un power point</li> </ul> </li> <li>2. <input type="checkbox"/> Para la resolución de los ejercicios el alumno debe emplear los fundamentos teóricos relacionados con las rutas energéticas específicas del tipo de microorganismo.</li> </ol>
<b>P r o d u c t o s</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <input type="checkbox"/> Investigación sobre el tema de bioenergética relacionado a la bioquímica microbiana</li> <li>2. <input type="checkbox"/> Ensayo sobre la diferencia del catabolismo y anabolismo.</li> <li>3. <input type="checkbox"/> Ejercicios resueltos relacionados con: <ol style="list-style-type: none"> <li>a) <input type="checkbox"/> Oxidación y reducción</li> <li>b) <input type="checkbox"/> rutas energéticas de los microorganismos</li> </ol> </li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <input type="checkbox"/> Documento escrito con redacción clara, excelente ortografía y bibliografía de fuentes confiables, donde describa qué es la bioenergética y su relación con la bioquímica microbiana.</li> <li>2. <input type="checkbox"/> El ensayo debe estar escrito con redacción clara, excelente ortografía y bibliografía de fuentes confiables, donde describa la diferencia del catabolismo y anabolismo.</li> <li>3. <input type="checkbox"/> Los ejercicios deben cumplir con los fundamentos teóricos relacionados con las rutas energéticas específicas del tipo de microorganismo.</li> </ol>
<b>C o n o c i m i e n t o s</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <input type="checkbox"/> Caracterización y papel de las enzimas en la bioquímica microbiana</li> <li>• <input type="checkbox"/> Mecanismos de oxidación y reducción en los microorganismos</li> <li>• <input type="checkbox"/> Rutas energéticas de interés microbiano</li> </ul>	

Unidad de Competencia 3	Elementos de Competencia	Requerimientos de Información
Describir la composición bioquímica de los microorganismos, así como los requerimientos para los diferentes perfiles	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <input type="checkbox"/> Identificar los tipos de células microbianas en función de sus características fenotípicas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Clasificación de microorganismos.</li> <li>- Características de células microbianas</li> <li>- Composición elemental de la biomasa</li> </ul>

de crecimiento según las condiciones de operación del sistema.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <input type="checkbox"/> Identificar los requerimientos necesarios para la producción de biomasa en función de diferentes aplicaciones ambientales.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Definir los perfiles de crecimiento de acuerdo a las condiciones de operación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Composición bioquímica de bacterias</li> <li>- Producción de biomasa</li> <li><input type="checkbox"/> - Inóculo (cepas)</li> <li><input type="checkbox"/> - Sustrato (macronutrientes, micronutrientes)</li> <li>- Perfiles de crecimiento de biomasa en biorreactores</li> </ul>
----------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Crterios de Evaluación**

	<b>Evidencias</b>	<b>Crterios</b>
<b>D e s e m p e ñ o s</b>	1. <input type="checkbox"/> Discusión grupal sobre las presentaciones establecidas en los criterios de la competencia.	1. <input type="checkbox"/> Que el alumno presente mediante una exposición oral las características generales de los requerimientos para la producción de biomasa, la exposición debe ser: <ul style="list-style-type: none"> <li>- <input type="checkbox"/> De forma clara y organizada</li> <li>- <input type="checkbox"/> Sustentada en la literatura</li> <li>- <input type="checkbox"/> Con apoyo de un power point</li> </ul>
<b>P r o d u c t o s</b>	1. <input type="checkbox"/> Cuadro sinóptico donde se identifiquen los tipos de células microbianas en función de sus características fenotípica 2. <input type="checkbox"/> Presentación en power point con diapositivas que incluyan: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Características generales de los requerimientos para la producción de biomasa.</li> <li>- Investigación bibliográfica sobre inóculo, sustrato y diferentes perfiles de crecimiento de biomasa en biorreactores.</li> <li>- Bibliografía completa, actualizada y que incluya libros y páginas de internet confiables.</li> <li>- De la discusión grupal se evaluará lo siguiente: formalidad, respeto de la identidad institucional, dominio escénico y contenido de la información presentada.</li> </ul>	1. <input type="checkbox"/> El cuadro sinóptico deberá ser claro y debe expresar de forma visual las ideas o textos relacionados a la identificación de los tipos de células microbianas en función de sus características fenotípicas, con estructura lógica, con excelente ortografía y bibliografía de fuentes confiables. 2. <input type="checkbox"/> La presentación de power point será calificado mediante una rúbrica de evaluación que deberá contener: <ul style="list-style-type: none"> <li>- <input type="checkbox"/> Hoja de presentación</li> <li>- <input type="checkbox"/> Objetivo de la exposición</li> <li>- <input type="checkbox"/> Desarrollo del trabajo</li> <li>- <input type="checkbox"/> Balance entre texto e imágenes</li> <li>- <input type="checkbox"/> Conclusiones</li> <li>- <input type="checkbox"/> Referencias bibliográficas</li> <li>- <input type="checkbox"/> Claridad, colores y orden.</li> </ul>
<b>C o n o c i m i e n t o s</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <input type="checkbox"/> Conocimiento sobre la Identificación de los tipos de células en función de sus características fenotípicas</li> <li>• <input type="checkbox"/> Conocimiento sobre los requerimientos para la producción de biomasa y sus perfiles de crecimiento en diferentes biorreactores.</li> </ul>	

<b>Unidad de Competencia 4</b>	<b>Elementos de Competencia</b>	<b>Requerimientos de Información</b>
Definir la velocidad de crecimiento microbiano y actividad enzimática mediante modelos de procesos biológicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <input type="checkbox"/> Aplicar la ecuación de crecimiento microbiano para la comprensión de los procesos biológicos en función los sustratos presentes en el sistema.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Aplicar la ecuación de crecimiento enzimático para el establecimiento de la afinidad entre una enzima y su sustrato, así como los factores que estimulan o inhiben dicha velocidad de reacción.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Crecimiento microbiano y actividad enzimática</li> <li><input type="checkbox"/> - Modelo de Monod</li> <li>- Modelo cinético enzimático de Michaelis-Menten</li> </ul>

**Crterios de Evaluación**

	<b>Evidencias</b>	<b>Crterios</b>
<b>D e s e m p e ñ o s</b>	1. <input type="checkbox"/> Resolución de ejercicios que involucre el uso de las ecuaciones de Monod y de Michaelis-Menten	1. <input type="checkbox"/> Para la resolución de los ejercicios el alumno debe emplear los fundamentos teóricos, relacionados con el crecimiento microbiano y actividad enzimática.

<b>P r o d u c t o s</b>	1. <input type="checkbox"/> Investigación sobre el tema de actividad enzimática para establecer la afinidad entre una enzima y su sustrato, así como los factores que estimulan o inhiben dicha velocidad de reacción. 2. <input type="checkbox"/> Cuadernillo que contenga ejercicios de: - Ecuación de Monod - Ecuación de Michaelis-Menten	1. <input type="checkbox"/> El documento escrito deberá seguir los criterios establecidos por el maestro, con redacción clara, excelente ortografía y bibliografía de fuentes confiables. 2. <input type="checkbox"/> Los ejercicios deben cumplir con los fundamentos teóricos relacionados con el modelo de Monod y el modelo cinético enzimático de Michaelis-Menten.
<b>C o n o c i m i e n t o s</b>	<input type="checkbox"/> Conocimiento sobre los modelos que definen el crecimiento microbiano y actividad enzimática relacionado en la bioquímica microbiana.	

#### Evaluación del curso

criterio	Ponderación
Unidad de competencia 1	25%
Unidad de competencia 2	25%
Unidad de competencia 3	25%
Unidad de competencia 4	25%
	100% (Cumpliendo total de criterios)

#### Bibliografía Básica

Autor	Título	Edición	Editorial	ISBN
Madigan, M. T., Martinko, J. M., & Parker, J.	Brock biology of microorganisms	13	PRENTICE HALL	978-0-321-64963-8

#### Bibliografía de Consulta

Autor	Título	Edición	Editorial	ISBN
Nielsen, J., Villadsen, J., & Keshavarz-Moore, E.	Bioreaction engineering principles	3	SPRINGER	978-1-4419-9687-9
Mara, D., & Horan, N. J.	Handbook of water and wastewater microbiology	1	ELSEVIER	0-12-470100-0

#### Bibliografía de Bases de Datos Electronicas

Autor	Título del artículo	Año de publicación	Editorial
Fainstein M.K.	Respiramos por los pulmones o por las mitocondrias	1999	Ciencia y Desarrollo

**URL:** <https://www-sciencedirect-com.itson.idm.oclc.org/>