



Sílabo de Bioquímica Ambiental

I. Datos generales

Código	ASUC 00944			
Carácter	Obligatorio			
Créditos	3			
Periodo académico	2021			
Prerrequisito	Ninguno			
Horas	Teóricas	2	Prácticas	2

II. Sumilla de la asignatura

La asignatura corresponde al área de estudios de especialidad, es de naturaleza teórico-práctica. Tiene como propósito desarrollar en el estudiante la capacidad de identificar y describir la importancia de la bioquímica en el ambiente.

La asignatura contiene: Relación de los aspectos bioquímicos con las ciencias ambientales, la tecnología y la química. Microorganismos: características generales y propiedades. Bacterias, hongos, levaduras y virus. Medición y cinética del crecimiento microbiano. Metabolismo de biomoléculas: proteínas, carbohidratos, lípidos, ácidos nucleicos. Aspectos bioquímicos de los carbohidratos. Nitrógeno y compuestos nitrogenados en el ambiente. Enzimas y su significancia en sistemas biológicos. Compuestos químicos xenobióticos y la dinámica en los seres vivos. Características generales de la biorremediación y biodegradación microbiana.

III. Resultado de aprendizaje de la asignatura

Al finalizar la asignatura, el estudiante será capaz de describir la importancia de la bioquímica en el ambiente, identificando la dinámica de los diversos contaminantes químicos en los sistemas biológicos.

La presente asignatura contribuye al logro del resultado del estudiante:

(b) Capacidad de diseñar y llevar a cabo experimentos, así como analizar e interpretar información.



IV. Organización de aprendizajes

Unidad I Introducción a la bioquímica ambiental		Duración en horas	16
Resultado de aprendizaje de la unidad	Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de identificar las propiedades de los microorganismos y su significado en el medio ambiente		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Bioquímica ambiental: Importancia, relación con las ciencias ambientales. ✓ Microorganismos: propiedades y características generales relacionadas al ambiente. ✓ Virus, bacterias, hongos y levaduras. ✓ Medición y cinética química del crecimiento microbiano. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Relaciona la bioquímica ambiental con otras ciencias. ✓ Describe las principales propiedades de los microorganismos implicados en el ambiente. ✓ Distingue los virus, las bacterias, los hongos y levaduras. ✓ Realiza el crecimiento microbiano 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Asume una actitud crítica sobre la importancia de la bioquímica ambiental. ✓ Valora la importancia de la bioquímica en el ambiente. 	
Instrumento de evaluación	<ul style="list-style-type: none"> • Lista de cotejo para evaluar prácticas de laboratorio. • Rubrica de evaluación para evaluar proyecto de investigación final (Avance) 		
Bibliografía (básica y complementaria)	<p>Básica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Markandey, D. y Rajvaida, N. (2005). <i>Environmental biochemistry</i> (Vol 3) (1ª ed.). New Delhi: Publishing corporation. <p>Complementaria:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lehninger, C. (2009). <i>Principios de Bioquímica</i> (5ª ed.). España: Editorial Omega. • Madigna, M.T., Martinko, J.M. y Parker J. B. (2004). <i>Biología de los microorganismos</i> (10ª ed.). España: Prentice Hall. • Murray, R.K., Bender, D.A. y Botham, K.M. (2004). <i>Harper bioquímica ilustrada</i> (28ª ed.). México: El manual moderno. 		
Recursos educativos digitales	<ul style="list-style-type: none"> • Red de Revistas Científicas de América Latina, El Caribe, España y Portugal. www.Redalyc.org*Consulta: 31-05-16. Disponible en Web: http://www.redalyc.org/pdf/620/62024415005.pdf • Red de Revistas Científicas de América Latina, El Caribe, España y Portugal. www.Redalyc.org*Consulta: 31-05-16. Disponible en Web: http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=62024415005 • Scientific Electronic Library Online. www.SciELO.org*Consulta: 31-05-16. Disponible en Web: http://www.scielo.org.co/pdf/rfiua/n55/n55a06 		



Unidad II Metabolismo de biomoléculas		Duración en horas	16
Resultado de aprendizaje de la unidad	Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de explicar el metabolismo de biomoléculas en los sistemas biológicos.		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Metabolismo de proteínas y aminoácidos: Reacciones de transaminación y ciclo de la urea. ✓ Aspectos bioquímicos del nitrógeno y compuestos nitrogenados: Fijación del nitrógeno. ✓ Enzimas y su significancia en sistemas biológicos. ✓ Lípidos: Clasificación. Metabolismo. Tipos de reacciones y su importancia en el ambiente. ✓ Metabolismo del ADN y ARN. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Explica el metabolismo de las biomoléculas. ✓ Determina el rendimiento energético en los sistemas biológicos. ✓ Reconoce la importancia de las enzimas en sistemas biológicos. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Participa con aportes u opiniones mostrando respeto a los demás. 	
Instrumento de evaluación	<ul style="list-style-type: none"> • Lista de cotejo para evaluar prácticas de laboratorio. • Rubrica de evaluación para evaluar proyecto de investigación final (Avance). • Prueba mixta teórica. 		
Bibliografía (básica y complementaria)	<p>Básica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Markandey, D. y Rajvaida, N. (2005). <i>Environmental biochemistry</i> (Vol 3) (1ª ed.). New Delhi: Publishing corporation. <p>Complementaria:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lehninger, C. (2009). <i>Principios de bioquímica</i> (5ª ed.). España: Editorial Omega. • Murray, R.K., Bender, D.A. y Botham, K.M. (2004). <i>Harper bioquímica ilustrada</i> (28ª ed.). México: El manual moderno. 		
Recursos educativos digitales	<ul style="list-style-type: none"> • Red de Revistas Científicas de América Latina, El Caribe, España y Portugal. www.Redalyc.org*Consulta: 31-05-16. Disponible en Web: http://www.redalyc.org/pdf/1930/193017712001.pdf • Red de Revistas Científicas de América Latina, El Caribe, España y Portugal. www.Redalyc.org*Consulta: 31-05-16. Disponible en Web: http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193017712001 • Sociedad Mexicana de Biotecnología y Bioingeniería. www.smbb.com.mx*Consulta: 31-05-16. Disponible en Web: http://www.smbb.com.mx/revista/Revista_1999_3/enzimas.pdf • Red de Revistas Científicas de América Latina, El Caribe, España y Portugal. www.Redalyc.org*Consulta: 31-05-16. Disponible en Web: http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=77690202 • Bioline International. www.bioline.org.br*Consulta: 31-05-16. Disponible en Web: http://www.bioline.org.br/pdf?cg04001 		



Unidad III Toxicología ambiental		Duración en horas	16
Resultado de aprendizaje de la unidad	Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de reconocer la importancia de los carbohidratos y de describir los diversos compuestos xenobióticos, la dispersión y los efectos bioquímicos en los seres vivos y el ambiente.		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Metabolismo de carbohidratos: Glucólisis y gluconeogénesis. Ciclo de Krebs y fosforilación oxidativa. ✓ Aspectos bioquímicos de los carbohidratos en el ambiente. ✓ Toxicología ambiental. Xenobióticos: definición, características, clasificación y dispersión. ✓ Características bioquímicas que influyen en la absorción, distribución, biotransformación y eliminación de los xenobióticos. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Reconoce la importancia de los glúcidos y su metabolismo en los individuos y en el medio ambiente. ✓ Identifica los principales contaminantes xenobióticos. ✓ Reconoce la dinámica de los xenobióticos en los sistemas biológicos. ✓ Describe los procesos metabólicos de los compuestos xenobióticos. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Participa en el desarrollo de las clases y muestra una actitud crítica. 	
Instrumento de evaluación	<ul style="list-style-type: none"> • Lista de cotejo para evaluar prácticas de laboratorio. • Rubrica de evaluación para evaluar proyecto de investigación final (Avance). 		
Bibliografía (básica y complementaria)	<p>Básica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Markandey, D. y Rajvaida, N. (2005). <i>Environmental biochemistry</i> (Vol. 3) (1ª ed.). New Delhi: Publishing corporation. <p>Complementaria:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Atlas, R.M. y Bartha, R. (2002). <i>Ecología microbiana y microbiología ambiental</i> (4ª ed.). España: Addison Wesley. • Murray, R.K., Bender, D.A. y Botham, K.M. (2004). <i>Harper bioquímica ilustrada</i> (28ª ed.). México: El manual moderno. 		



Recursos educativos digitales	<ul style="list-style-type: none">• Biotecnología Ciência & Desenvolvimento. www.biotecnologia.com.br/revista/bio34/biorremediacao_34.pdf*Consulta: 31-05-16. Disponible en Web:• Red de Revistas Científicas de América Latina, El Caribe, España y Portugal. www.Redalyc.org*Consulta: 31-05-16. Disponible en Web: http://www.redalyc.org/pdf/540/54012219.pdf• Red de Revistas Científicas de América Latina, El Caribe, España y Portugal. www.Redalyc.org*Consulta: 31-05-16. Disponible en Web: http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=54012219• Universidad Autónoma del Estado de México. www.uaemex.mx*Consulta:31-05-16. Disponible en Web: http://www.uaemex.mx/Red_Ambientales/docs/congresos/TLAXCALA%202009/REVISTA/contaminacion/acervo/vol_21_2/5.pdf• Sociedad Mexicana de Biotecnología y Bioingeniería. www.smbb.com.mx*Consulta: 31-05-16. Disponible en Web: http://www.smbb.com.mx/revista/Revista_2002_1/biorremediacion.pdf• Bioline International. www.bioline.org.br*Consulta: 31-05-16. Disponible en Web: http://www.bioline.org.br/pdf?cg10018
-------------------------------	--



Unidad IV Biorremediación microbiana		Duración en horas	16
Resultado de aprendizaje de la unidad	Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de explicar la utilidad y aplicación de los organismos en la biorremediación y biodegradación. Así mismo resumir lo aprendido en la asignatura en la exposición de un proyecto de investigación.		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Biorremediación: Definición. Características generales. Organismos que participan en la biorremediación. ✓ Biodegradación microbiana de hidrocarburos. Biorremediación de la contaminación por plaguicidas y metales pesados. ✓ Revisión y exposición de proyecto de investigación 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Describe el proceso de biodegradación microbiana. ✓ Identifica los principales organismos que participan en la biorremediación. ✓ Organiza los resultados y la exposición de su proyecto de investigación. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Muestra interés, responsabilidad y comportamiento ético. 	
Instrumento de evaluación	<ul style="list-style-type: none"> • Lista de cotejo para evaluar prácticas de laboratorio. • Rubrica de evaluación para evaluar proyecto de investigación final (Avance). • Prueba mixta teórica. 		
Bibliografía (básica y complementaria)	<p>Básica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Markandey, D. y Rajvaida, N. (2005). <i>Environmental biochemistry</i> (Vol. 3) (1ª ed.). New Delhi: Publishing corporation. <p>Complementaria:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Atlas, R.M. y Bartha, R. (2002). <i>Ecología microbiana y microbiología ambiental</i> (4ª ed.). España: Addison Wesley. • Madigna, M.T., Martinko, J.M. y Parker J. B. (2004). <i>Biología de los microorganismos</i> (10ª ed.). España: Prentice Hall. 		
Recursos educativos digitales	<ul style="list-style-type: none"> • Sociedad mexicana de biotecnología y bioingeniería. www.smbb.com.mx*Consulta: 31-05-16. Recuperado de http://www.smbb.com.mx/revista/Revista_2002_1/biorremediacion.pdf • Red de Revistas Científicas de América Latina, El Caribe, España y Portugal. www.Redalyc.org*Consulta: 31-05-16. Recuperado de http://www.redalyc.org/pdf/1694/169429726008.pdf 		

V. Metodología

El curso se desarrolla de forma teórica y práctica aplicando el enfoque pedagógico permanente orientado a aprender y relacionarse con los estudiantes y docente.

En las clases teóricas las exposiciones del docente y la participación de los estudiantes son motivados a debate, discusión y dinámica de grupos.

En las clases prácticas de laboratorio, los estudiantes serán distribuidos en grupos de trabajo para desarrollar el protocolo planificado en la guía de práctica.

La práctica de la asignatura será ejecutada directamente por los estudiantes utilizando la guía de práctica con la supervisión del docente.

La dinámica de la práctica consiste en la destreza de los estudiantes de manipular las muestras y materiales de laboratorio, ejecución práctica, interpretación, discusión y conclusión de los resultados. Para ampliar y reforzar el desarrollo de algunos temas estudiados en teoría, se designará seminarios, donde el estudiante debe exponer el tema planificado mostrando dominio del tema, ideas y argumento bien planteados y ser capaz de responder las preguntas de los estudiantes y del docente.



VI. Evaluación

Rubros	Comprende	Instrumentos	Peso
Evaluación de entrada	Prerrequisitos o conocimientos de la asignatura	Prueba objetiva	Requisito
Consolidado 1	Unidad I	<ul style="list-style-type: none">• Lista de cotejo para evaluar prácticas de laboratorio.• Rubrica de evaluación para evaluar proyecto de investigación final (Avance).• Prueba mixta teórica.	20%
	Unidad II	<ul style="list-style-type: none">• Lista de cotejo para evaluar prácticas de laboratorio.• Rubrica de evaluación para evaluar proyecto de investigación final (Avance).• Prueba mixta teórica.	
Evaluación parcial	Unidad I y II	Prueba mixta	20%
Consolidado 2	Unidad III	<ul style="list-style-type: none">• Lista de cotejo para evaluar prácticas de laboratorio.• Rubrica de evaluación para evaluar proyecto de investigación final (Avance). Prueba mixta teórica.	20%
	Unidad IV	<ul style="list-style-type: none">• Lista de cotejo para evaluar prácticas de laboratorio.• Rubrica de evaluación para evaluar proyecto de investigación final (Avance). <i>Prueba mixta teórica.</i>	
Evaluación final	Todas las unidades	Rúbrica de evaluación para evaluar proyecto de investigación	40%
Evaluación sustitutoria (*)	Todas las unidades	No aplica	

(*) Reemplaza la nota más baja obtenida en los rubros anteriores

Fórmula para obtener el promedio:

$$PF = C1 (20\%) + EP (20\%) + C2 (20\%) + EF (40\%)$$