

1. Datos de identificación:

Nombre de la unidad de aprendizaje:	Biorremediación
Total de tiempo guiado (teórico y práctico):	80 horas
Tiempo guiado por semana:	4 horas
Total de tiempo autónomo:	10 horas
Tipo de modalidad:	Escolarizada
Número y tipo de periodo académico:	8º semestre
Tipo de unidad de aprendizaje:	Optativa
Ciclo:	Segundo
Área curricular:	Formación profesional integradora (ACFP-I)
Créditos UANL:	3
Fecha de elaboración:	16/03/2021
Responsable(s) de elaboración:	Dr. Alejandro Ledezma Villanueva MC. Alejandro Rogelio Ledezma Menxueiro MC. Juan Manuel Adame Rodríguez
Fecha de última actualización:	No aplica
Responsable(s) de actualización:	No aplica

2. Propósito(s):

El propósito de esta unidad de aprendizaje (UA) es que el estudiante valore y diagnostique mediante el uso de conocimientos y habilidades fundamentales en las áreas microbiológicas y genómicas diferentes problemas antropogénicos que presentan los ecosistemas a raíz de las actividades humanas obteniendo como resultado de un procedimiento técnico que buscará compensar la pérdida de recursos bióticos y abióticos. La pertinencia de esta UA radica en que el estudiante descubrirá las herramientas para realizar evaluaciones que involucren el diseño e implementación de estrategias biotecnológicas certeras al restaurar el deterioro de los ecosistemas conjuntando las circunstancias físicas, químicas, biológicas, económicas, socioculturales y estéticas fortaleciendo así, su perfil como profesionalista.

Biorremediación requiere de conocimientos previos referentes a la biología y química de los seres vivos en todos sus niveles tróficos, estas bases han sido dadas en UA antecedente de Bioestadística la cual aporta conocimientos específicos como los estudios estadísticos paramétricos y no paramétricos que explican eficiencia de tratamientos, cinéticas de remediación o diversidad microbiana, por otra parte la UA Bioquímica explica los mecanismos metabólicos que cimentan las bases para entender la interacción metabólica durante los procesos de degradación de compuestos xenobióticos. Microbiología aborda la raíz fundamental de la biorremediación al explicar las características de las formas de vida microbianas mientras que la UA Bioinformática y simuladores permite hacer uso más aplicado de las herramientas que determinan, a través de secuencias genómicas las posibles rutas metabólicas que se estudian en esta materia. Por último, todas las UA de Biotecnología consolidan las aplicaciones del área a niveles de investigación de vanguardia y procesos industriales de actualidad.

Esta UA se relaciona de forma subsecuente con Biotecnología ambiental ya que durante el curso el estudiante dimensiona las implicaciones ambientales para extenderlas a todos los campos de las ciencias ambientales. Para la UA Estructura e ingeniería de proteínas podrá continuar desarrollando ideas propuestas en los casos revisados durante el curso en donde se diseñan proteínas especializadas para lograr procesos de biorremediación. En un aspecto similar la UA Desarrollo y transferencia de tecnología comenzaría con estudiantes preparados en las temáticas que aborda el desarrollo de tecnologías verdes. Y por último en la UA Bioprocesos los estudiantes podrán comenzar con una base amplia de conocimientos que involucran a ambas materias.

La conjunción de estos aprendizajes conlleva a la correcta aplicación de estrategias biotecnológicas dirigidas a corregir el daño ambiental que presente cualquier entorno resolviendo problemáticas ciudadanas que contribuyen al desarrollo de una sociedad sostenible (11.3.2).

Las competencias desarrolladas en esta UA proporcionarán al estudiante el criterio para enfrentarse a diferentes escenarios en donde exista una alteración negativa en la calidad del medio ambiente como consecuencia de la ejecución de un proyecto, obra o cualquier otra actividad antropogénica. Haciendo uso de la normativa competente y tomando como base los ecosistemas locales el estudiante podrá construir textos coherentes (6.3.3) por medio de propuestas técnico-económicas que ayuden a definir los parámetros a restaurarse en cualquier ambiente impactado (13.3.3)

Esta UA promueve al desarrollo de las competencias específicas al estimular el planteamiento de propuestas para la eliminación, neutralización y confinamiento de residuos peligrosos o sitios contaminados con estos empleando conocimientos de análisis de ambientes naturales y técnicas microbiológicas ambientales (Esp. 1) para el desarrollo de estrategias y procesos de restauración de ambientes contaminados beneficiando sectores laborales industriales, comunidades urbanas y zonas naturales protegidas (Esp. 3).

3. Competencias del perfil de egreso:

Competencias generales a las que contribuye esta unidad de aprendizaje:

Competencias instrumentales:

6. Utilizar un segundo idioma, preferentemente el inglés, con claridad y corrección para comunicarse en contextos cotidianos, académicos, profesionales y científicos.

Competencias personales y de interacción social.

11. Practicar los valores promovidos por la UANL: verdad, equidad, honestidad, libertad, solidaridad, respeto a la vida y a los demás, paz, respeto a la naturaleza, integridad, comportamiento ético y justicia, en su ámbito personal y profesional para contribuir a construir una sociedad sustentable.

Competencias integradoras:

13. Asumir el liderazgo comprometido en las necesidades sociales y profesionales para promover el cambio social pertinente.

Competencias específicas a las que contribuye la unidad de aprendizaje:

1. Diseñar protocolos experimentales relacionados con la química biológica, utilizando el conocimiento teórico, metodológico e instrumental, tradicional y de vanguardia, de las ciencias exactas, la biología y la química, que sean aplicados en el estudio de los fenómenos naturales y la biodiversidad, de manera lógica, creativa y propositiva, con la finalidad de conservar los recursos bióticos y el medio ambiente en beneficio de la sociedad.

3. Diseñar estrategias de detección, modificación y selección de genomas, mediante la identificación de genes, proteínas o componentes metabólicos celulares, siguiendo la normatividad vigente en materia de bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados (OGMs) y evaluando su ventaja competitiva al ser comparadas con lo utilizado tradicionalmente, con el fin de desarrollar productos, procesos y servicios biotecnológicos en los sectores salud, agrícola, pecuario, industrial y ambiental.

4. Factores a considerar para la evaluación:

- Reportes escritos
- Exámenes
- Producto integrador de aprendizaje

5. Producto integrador de aprendizaje:

Reporte de caso sobre la contaminación real y/o simulado en un ambiente natural

6. Fuentes de consulta:

Avagyan, A. B., & Singh, B. (2019). Biodiesel: feedstocks, technologies, economics and barriers. Assessment of Environmental Impact in Producing and Using Chains.

Bharagava, R. N., & Saxena, G. (Eds.). (2019). *Bioremediation of Industrial Waste for Environmental Safety: Volume II: Biological Agents and Methods for Industrial Waste Management*. Springer.

Campocoso, A. T., & Santiesteban, H. H. L. (Eds.). (2019). *Fungal Bioremediation: Fundamentals and Applications*. CRC Press.

Canter, L. W. (2018). Environmental impact of water resource projects. CRC Press.

- Dontsova, K., Balogh-Brunstad, Z., & Le Roux, G. (Eds.). (2020). *Biogeochemical Cycles: Ecological Drivers and Environmental Impact* (Vol. 251). John Wiley & Sons.
- Dulias, R. (2016). *The impact of mining on the landscape: A study of the upper Silesian coal basin in Poland*. Springer.
- Hester, R. E., & Harrison, R. M. (Eds.). (2018). *Energy Storage Options and Their Environmental Impact* (Vol. 46). Royal Society of Chemistry.
- Inamori, Y. (Ed.). (2020). *Microcosm Manual for Environmental Impact Risk Assessment*. Springer Singapore.
- Jain, R. (2015). *Environmental impact of mining and mineral processing: management, monitoring, and auditing strategies*. Butterworth-Heinemann.
- Muthu, S. S. (2020). *Assessing the environmental impact of textiles and the clothing supply chain*. Woodhead publishing.
- Nunes, L. J. R., Meireles, C. I. R., Gomes, C. J. P., & de Almeida Ribeiro, N. M. C. (2020). *Climate Change Impact on Environmental Variability in the Forest*. Springer.
- Pannirselvam, M., Shu, L., Griffin, G., Philip, L., Natarajan, A., & Hussain, S. (Eds.). (2018). *Water Scarcity and Ways to Reduce the Impact: Management Strategies and Technologies for Zero Liquid Discharge and Future Smart Cities*. Springer.
- Saxena, G., & Bharagava, R. N. (2020). *Bioremediation of Industrial Waste for Environmental Safety*. Springer Singapore.
- Saxena, P., & Sonwani, S. (2019). Primary criteria air pollutants: environmental health effects. In *Criteria Air Pollutants and their Impact on Environmental Health* (pp. 49-82). Springer, Singapore.
- Shahnawaz, M., Sangale, M. K., & Ade, A. B. (2019). *Bioremediation Technology for Plastic Waste*.
- Steffan, R. J. (Ed.). (2019). *Consequences of microbial interactions with hydrocarbons, oils, and lipids: biodegradation and bioremediation*. Springer International Publishing.