



1. Área Académica

Todas las áreas académicas

2. Programa Educativo

Todos los programas educativos

3. Entidad(es) Académica(s)	4. Región(es)
Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada	<ul style="list-style-type: none">• Xalapa,• Veracruz,• Poza Rica-Tuxpan,• Coatzacoalcos-Minatitlán,• Orizaba-Córdoba

5. Código	6. Nombre de la Experiencia Educativa
BIOT80016	Biotecnología: pasado, presente y futuro

7. Área de Formación del Modelo Educativo Institucional	8. Carácter
Área de Formación de Elección Libre	N/A

9. Agrupación curricular distintiva
Ciencia abierta y conocimiento con responsabilidad social

10. Valores

Horas Teóricas	Horas Prácticas	Horas Otras	Total de horas	Créditos	Equivalencia (s)
2	2	0	60	6	N/A

11. Modalidad y ambiente de aprendizaje

M:	A:	Múltiples	• Multidisciplinario	Oportunidades de evaluación
<ul style="list-style-type: none">• Curso-taller	<ul style="list-style-type: none">• En Línea• Virtual			Ordinario

12. Espacio

13. Relación disciplinaria

14. Oportunidades de evaluación

15. EE prerequisito(s)

No Aplica

16. Organización de los estudiantes en el proceso de aprendizaje

Máximo	Mínimo
15	5

17. Justificación

La educación y formación de recursos humanos en biotecnología moderna en el siglo XXI enfrenta varios retos significativos que requieren atención y adaptación constante a medida que nuevos conceptos y aplicaciones básicas que aparecen en el panorama para aprovechar el conocimiento derivado de las aplicación de organismos, sistemas o procesos biológicos a la actividad industrial, desde una perspectiva multidisciplinaria que abarca las ciencias de la ingeniería, la biología, la ecología, la química y recientemente las ciencias sociales. La EE representa una opción para la aplicación de los conocimientos adquiridos durante el proceso general de formación estudiantil conociendo la biotecnología desde su surgimiento a partir de procesos empíricos, hasta nuestros tiempos donde los avances en el conocimiento y las nuevas demandas de crecimiento poblacional hacen que se requieran del diseño y la experimentación para el mejor aprovechamiento de los recursos renovables, expandiendo el potencial de la biotecnología. Las alumnas y alumnos adquirirán en un ambiente de respeto y tolerancia la base teórico-práctica para la comprensión de conceptos y procedimientos sobre la génesis de la biotecnología, su rol en el presente y las implicaciones económicas y sociales sobre el futuro de estas tecnologías multidisciplinarias. Con esta experiencia los alumnos obtendrán conocimientos y las habilidades para detectar cuando un objeto o sujeto investigativo es susceptible de estudiar o mejorar a través de procesos biotecnológicos. Es una experiencia educativa integradora sobre la biotecnología en general y todos sus campos de aplicaciones en ciencias de la vida, este enfoque amplio no está contemplado en ninguno de los planes de estudios que existen en las licenciaturas en la Universidad Veracruzana por lo que se alinea con la formación integral de las y los estudiantes a través de la articulación de planes y programas contemplados en los Ejes Transversales *Programa de trabajo 2021 – 2025*. Por una transformación integral, con un perfil de egreso para fomentar el conocimiento de una ciencia abierta y con responsabilidad social, que abogue por una cultura de conservación del medio ambiente, y el uso responsables de los recursos biológicos.

18. Unidad de competencia (UC)

La/el estudiante aplica los conocimientos de las ciencias de la ingeniería, la biología, la ecología, la química y las ciencias sociales a través del análisis de la información, la construcción de soluciones alternativas y la toma de decisiones, en un ambiente de respeto, apertura y responsabilidad; con una actitud participativa y proactiva; con el objetivo de reconocer el desarrollo histórico, el presente y el futuro de la biotecnología y sus campos de aplicación potencial para impulso al desarrollo científico-tecnológico del país y su formación integral.

19. Saberes:

Heurísticos	Teóricos	Axiológicos
<ul style="list-style-type: none">• Análisis de la información en fuentes diversas en español e inglés.• Comprensión y expresión oral y escrita español e inglés• Construcción de soluciones a	<ul style="list-style-type: none">• Conceptos básicos: de la biología molecular, genética, microbiología y bioquímica.• Organismos vivos: estructura y función de los ácidos nucleicos, rutas metabólicas y uso de microorganismos en	<ul style="list-style-type: none">• Disposición al trabajo individual y en equipo.• Colaboración e integración familiar y social.• Respeto y valor de la vida y el medio ambiente.• Conciencia ambiental,

<p>problemáticas de sustentabilidad medio ambiental.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conceptualización. • Elaboración de mapas conceptuales. • Elaboración de reportes y relatorías de la investigación. • Lectura crítica y analítica. • Manejo de bitácoras. • Manejo de equipo de laboratorio y técnicas biotecnológicas • Observación analítica • Organización de la información. • Pensamiento crítico. • Planteamiento de problemas biotecnológicos de manera creativa. • Revisión de información científica • Síntesis y formulación de hipótesis. 	<p>biotecnología.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mejoramiento genético y aplicaciones basadas en biotecnologías. • Técnicas más empleadas en estudios bioprospección y estudios de la biodiversidad. • Conceptos básicos y fundamentos de las técnicas moleculares más recientes utilizadas en biotecnología. • Técnicas para determinar el potencial industrial de la biotecnología. • Herramientas biotecnológicas para la conservación y manejo de los recursos naturales. • Definición y etapas del método científico. • Principios éticos y normativas legales que rigen la investigación científica y el desarrollo biotecnológico. 	<p>impacto en la salud del medio ambiente.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Participación y compromiso con las actividades de investigación de la EE. • Disciplina durante las sesiones y actividades de la EE. • Interés por la reflexión y el rigor científico durante los conversatorios grupales sobre los avances de la biotecnología moderna. • Interés por la ciencia y la tecnología. • Iniciativa y curiosidad en la investigación para el profundizar en los saberes teóricos. • Responsabilidad social universitaria. • Ética y medida en la investigación durante las exposiciones y discusiones sobre desarrollo de la biotecnología.
--	--	---

20. Estrategias generales para el abordaje de los saberes y la generación de experiencia

Señale las actividades necesarias, puede indicar más de una.	() Actividad presencial	(X) Actividad virtual/ (X) En línea
De aprendizaje		<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de documentos de Marcos legales y legislativos universitarios, nacionales e internacionales. • Participación en análisis de lecturas a través del repositorio de la plataforma institucional Eminus. • Construcción de Líneas del tiempo • Conversatorio, y

		<p>Discusión oral</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuestionarios • Elaboración de ensayos • Encuestas • Lluvia de ideas • Relatoría
De enseñanza		<ul style="list-style-type: none"> • Exposición y discusiones temáticas a través de la plataforma Zoom. • Dirección de prácticas y proyectos • Seminarios • Seguimiento de los avances del programa y actividades de los estudiantes a través de las plataformas Zoom y Eminus • Exposición de motivos y metas de actividades • Diagnóstico y estudios de caso • Desarrollo de foros a través del repositorio de la plataforma Eminus

21. Apoyos educativos.

Materiales didácticos: Programa de la experiencia educativa, publicaciones científicas en documentos PDF y ligas de recursos electrónicos universitarios (biblioteca virtual) y en línea (libros, revistas electrónicas, videos).

Recursos didácticos: Plataformas (Eminus y Zoom), pizarrón electrónico interactivo, chat de reuniones Zoom, computadora, bitácora electrónica.

22. Evaluación integral del aprendizaje.

Evidencias de desempeño por productos	Indicadores generales de desempeño	Procedimiento de evaluación	Porcentaje
---------------------------------------	------------------------------------	-----------------------------	------------

Entrega de 5 reportes escritos con base en las áreas temáticas de las biotecnologías actividades diseñadas de lecturas, videos y la presentación del facilitador en clase.	Coherencia Objetividad Claridad Argumentación Pensamiento crítico Calidad en la redacción Puntualidad en la entrega Originalidad Pertinencia Creatividad. Suficiencia	Técnica: Evidencia integradora Instrumento: Rubrica holística	60%
--	--	--	-----

Evidencias de desempeño por demostración	Indicadores generales de desempeño	Procedimiento de evaluación	Porcentaje
Participación en clase.	Calidad de la Argumentación Pensamiento crítico Coherencia Claridad Entonación y ritmo	Técnica: Observación directa Instrumento: Lista de cotejo	10%
Exposición de temas.	Preparación del tema Organización de la exposición Argumentación, Pensamiento crítico, Entonación y ritmo, Claridad Apertura a la retroalimentación	Técnica: Observación directa Instrumento: Rubrica holística	15%
Desempeño práctico	Argumentación, Claridad Precisión y atención al detalle Pertinencia Suficiencia	Técnica: Observación directa Instrumento: Lista de cotejo	15%
		Porcentaje total:	100%

23. Acreditación de la EE

Para acreditar la EE, el/la estudiante deberá cumplir con el 80% de asistencia al curso, y con al menos el 60% en las evidencias de desempeño, de acuerdo con el Estatuto de Alumnos 2008. La escala de calificación será del 1 al 10, con un mínimo aprobatorio de 6 puntos.

24. Perfil académico del docente

Licenciada(o), maestra(o) y/o doctora(or) en Ciencias Biológicos Agropecuarias y afines, deseable con experiencias profesionales vinculadas a la EE y conocimientos afines a la biología molecular, la genética o biotecnología; haber tomado cursos sobre el MEIF; con al menos dos años de experiencia docente a nivel superior.

25. Fuentes de información

- Abubakar, M., Saeed, A., & Kul, O. (2015). The role of biotechnology in improvement of livestock. *Animal health and biotechnology*. Springer.
- Acosta-Murillo, R., & Castañon-Baltazar, J.C. (2022). Las tendencias, perspectivas, áreas y colores de la biotecnología. *Revista Digital Universitaria (rdu)*, 23(4). doi: <http://doi.org/10.22201/cuaied.16076079e.2022.23.4.10>
- Aggarwal, B., Rajora, N., Raturi, G., et al. (2024). Biotechnology and urban agriculture: A partnership for the future sustainability. *Plant Sci.* 2024 Jan;338:111903. doi: 10.1016/j.plantsci.2023.111903.
- Altieri, M. (2009). Los mitos de la biotecnología agrícola: algunas consideraciones éticas. El Cid Editor.
- Arain, S. (2023). Biotechnological therapies for animal reproduction in the livestock sector. *Pure And Applied Biology*, 12(2). <https://doi.org/10.19045/bspab.2023.120130>
- Bartra, A. (2005). Transgénicos, ¿quién los necesita? Cámara de Diputados LIX Legislatura, Grupo Parlamentario del PRD.
- Benitez-Burrago, A. (2005). Avances recientes en Biotecnología vegetal e Ingeniería genética de plantas.
- Binetti, P. (2004). Biotechnology and the birth of a third culture. *J Biol Regul Homeost Agents* 18:255-260.
- Bolívar-Zapata, F. (2002). Biotecnología Moderna para el Desarrollo de México en el Siglo XXI. Retos y Oportunidades. Fondo de Cultura.
- Clewley, J. P. (2004). Biotechnology and microbiology--have reached the end of the line? *Commun Dis Public Health* 7:390-391.
- Díaz, A., & Golombek, D. (2004). ADN: 50 años no es nada. Siglo XXI Editores.
- Dumont, B., Groot, J.C.J., & Tichit, M. (2018). Review: Make ruminants green again--how can sustainable intensification and agroecology converge for a better future? *Animal* 12: S2, s210-s219. doi:10.1017/S1751731118001350.
- Guleria, P., Kumar, V. & Mo, B. (2023). Editorial: Biotechnology for agricultural sustainability. *Front. Sustain. Food Syst.* 7:1128411. doi: 10.3389/fsufs.2023.1128411
- Lazcano, C. (2016). Biotecnología ambiental de aguas y aguas residuales. Editorial Ecoe.
- Loza-Cornejo S., Aparicio-Fernández, X., Patakfalvi, R.J. & Rosas-Saito, G. (2017). Caracteres anatómicos y fitoquímicos del tallo y raíz de *Mammillaria uncinata* (Cactaceae). *Acta Botanica Mexicana*. 120: 21-38. DOI: <http://dx.doi.org/10.21829/abm120.2017.1159>
- Luque J. & Herráez, A. (2010). Biología Molecular e Ingeniería genética. Ed. Harcourt.
- Malik, Y.S., Barh, D., Azevedo, V., & Khurana, S.M.P. (2020). Genomics and biotechnological advances in veterinary, poultry, and fisheries. Elsevier.
- Mauriz, J.L., Ordoñez, R., Priego-Domínguez, N., & González-Gallego, J. (2014). La Biotecnología en la salud humana: el hito de los anticuerpos monoclonales. *AmbioCiencias*, 12, 12-33.
- Melgar-Fernández, M. (2005). Biotecnología y propiedad intelectual: un enfoque integrado desde el derecho internacional. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Olguin-Hernández, G., Cadena Iñiguez, J., Arévalo Galarza, M.L., Valdés-Carrascop J. et al., (2017). Organismos Asociados al Chayote. (*Sechium edule* (Jacq.) Sw., en México. Ed. Colegio de Postgraduados.
- Ondarza, R.N. (1994). Biología molecular. Antes y después de la doble hélice. Siglo XXI Editores.
- Sánchez-López, A., Carrillo-González, R., González-Chávez, M.C., Rosas-Saito, G.H. & Vangronsveld, J. (2015). Phytobarriers: Plants capture particles containing potentially toxic elements originating from mine tailings in semiarid regions. *Environmental Pollutions* 205: 33-42. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2015.05.010>
- Tovar-Pedraza, J.M., Leyva-Mir, S., Nieto-López, E.H., et al., (2016). First Report of Powdery Mildew Caused by *Erysiphe heraclei* on *Ammi majus* in Mexico. *Plant Disease*. SP - 647. VL – 100. doi:10.1094/PDIS-06-15-0716-PDN
- Tyczewska, A., Twardowski, T., & Wózniak-Gientka, E. (2023). Agricultural biotechnology for sustainable food security. *Trends Biotechnol.* <https://doi.org/10.1016/j.tibtech.2022.12.013>
- Verma, A.S., Singh, A. (2020). Animal biotechnology. Models in discovery and translation. Second edition. Elsevier.
- Verma, S. & Kuila, A. (2019). Bioremediation of heavy metals by microbial process. *Environmental Technology & Innovation* 14: 100369. <https://doi.org/10.1016/j.eti.2019.100369>

Webs de lecturas de apoyo

- Americam Biotechnology Society (ABA). <https://www.ababiotech.org>
- Asociación Americana de Biotecnología Animal (ABTA).<https://www.abta.org/>
- Centro Internacional de Investigaciones Agrícolas en el Trópico Seco (ICRISAT).<https://www.icrisat.org/>
- European Federation of Biotechnology (EFB). <http://www.efbiotechnology.org>
- Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI). <https://www.unido.org/>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO).<https://www.fao.org/home/en>
- Red Latinoamericana de Biotecnología Agrícola (RELABIO).<https://relab.biologia.ucr.ac.cr>
- Sociedad Americana de Biotecnología Industrial (ASBI). <https://www.asbi.org/>
- Sociedad Mexicana de Bioingeniería y Biotecnología (SMBB). <https://smbb.mx>

26. Formalización de la EE

Fecha de elaboración	Fecha de modificación	Cuerpo colegiado de aprobación
29/junio/2006	14/Agosto/2024	Consejo Técnico del Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada

27. Nombre de los académicos que elaboraron/modificaron

Dr. Juan Carlos Noa Carrazana, Dra. Norma Flores Estévez