Universidad Veracruzana
Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa
Dirección de Innovación Educativa
Departamento de Desarrollo Curricular

Programa de experiencia educativa

1.-Área académica

Área Académica de Ciencias Biológicas -Agropecuarias

2.-Programa educativo

Ingeniería en Sistemas de Producción Agropecuaria

3.- Campus

Acayucan

4.-Dependencia/Entidad académica

Facultad de Ingeniería en Sistemas de Producción Agropecuaria

5.- Código	6.-Nombre de la experiencia educativa	7.- Área de formación	
		Principal	**Secundaria**
SCBS-58008	**Biotecnología Agropecuaria**	Disciplinar	

8.-Valores de la experiencia educativa

Créditos	Teoría	Práctica	Total, horas	Equivalencia (s)
8	3	2	75	Biología Molecular

9.-Modalidad	10.-Oportunidades de evaluación
Curso-Taller	Todas

11.-Requisitos

Pre-requisitos	Co-requisitos

12.-Características del proceso de enseñanza aprendizaje

Individual / Grupal	Máximo	Mínimo
Individual / Grupal	25	15

13.-Agrupación natural de la Experiencia educativa (áreas de conocimiento, academia, ejes, módulos, departamentos)	14.-Proyecto integrador
Academia por Área de Conocimiento de Ciencias Básicas	Sistemas de Producción Agropecuaria y Forestal para el Desarrollo Rural Sustentable del Sur de Veracruz

15.-Fecha

Elaboración	Modificación	Aprobación
27/01/2015	12 /01/2019	22/01/2019

16.-Nombre de los académicos que participaron

MC Guadalupe Castillo Capitán, MC Ángel Héctor Hernández Romero, MC Ronnie de Jesús Arieta Román, I.B.Q. Patricia Tadeo Bolaños.

17.-Perfil del docente

Ingeniero en Sistemas de Producción Agropecuaria, Licenciado en Biología, Médico Veterinario Zootecnista, Ingeniero Agrónomo Zootecnista, Ingeniero Químico o Bioquímico, o alguna otra disciplina afín; con amplio conocimiento del tema, preferentemente con posgrado en el área de estudio, experiencia docente a nivel superior mínima de dos años y experiencia profesional de dos años; preferentemente con formación en modelos de educación y de innovación educativa, y haber participado en actividades de investigación y vinculación.

18.-Espacio	19.-Relación disciplinaria
Institucional: Aulas, Centro de Cómputo, Biblioteca, Módulos de Producción. Interinstitucional: Unidades de producción, Laboratorios.	Multidisciplinaria / Interdisciplinaria.

20.-Descripción

Dentro de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Producción Agropecuaria la experiencia educativa de Biotecnología Agropecuaria se ubica en el área de formación disciplinaria y proporciona al estudiante el conocimiento teórico práctico de la gran diversidad de factores involucrados en la manifestación de un potencial genético productivo en los organismos involucrados en los sistemas de producción, y que estos están dados por la acción hereditaria, ambiental y de la relación entre ambas. El estudiante conoce, aplica y desarrolla con responsabilidad, habilidad y respeto los mecanismos de acción pertinentes, que permitan la mejor expresión de las características o parámetros más convenientes para el mejoramiento del nivel de vida de la comunidad.

21.-Justificación

La falta de manejo de recursos fito y zoogenéticos, así como las presiones ambientales, económicas y sociales que sobre ellos ocurre (asociadas, por ejemplo a la falta de agua, cambios de clima, plagas y enfermedades, requerimientos de seguridad e inocuidad alimentaria, la creciente demanda de producción) hace necesario que el ISPA tenga el conocimiento de nuevas tecnologías para el mejoramiento y diversificación de los organismos vivos que son la base de la producción agropecuaria, sea para alimentación, usos medicinales, bioenergéticos, fibras textiles, entre otros.

22.-Unidad de competencia

El estudiante conoce herramientas biotecnológicas y su aplicación en aspectos de mejoramiento productivo, de sanidad y de impacto al medio ambiente que optimicen los sistemas de producción agropecuaria y forestal, en un contexto de ética, responsabilidad social y sustentabilidad.

23.-Articulación de los ejes

El estudiante conoce los conceptos, principios y terminología utilizados para el conocimiento y

aplicación de las herramientas de biotecnología molecular a los sistemas de producción agropecuaria (teórico). Identifica las diversas características de la expresión genómica, ambiental o de ambas y el uso de herramientas biotecnológicas en los sistemas de producción (heurístico). Conoce las implicaciones éticas y de responsabilidad social de la aplicación de herramientas biotecnológicas para el logro de sistemas de producción agropecuaria sustentables (axiológico).

24.-Saberes

Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
• Definición e importancia de la Biología Molecular y la Biotecnología. • Replicación de ácidos nucleicos y biosíntesis de proteínas. • Genómica: Genoma, comunicación celular y expresión del material genético. • Biotecnología molecular: Técnicas (PCR, electroforesis, secuenciación, marcadores moleculares, enzimas de restricción, cultivo de tejidos). • Biotecnología en el sector agropecuario: Transgénesis, Clonación, Reproducción manipulada y Bioenergética. • Bioética.	• El estudiante analiza la importancia de la biología molecular y la biotecnología en el campo de la producción agropecuaria. • El estudiante comprende, sintetiza y compara los procesos de replicación de ADN y de síntesis de proteínas. • El estudiante reconoce efectos de la expresión del material genético. • El estudiante comprende, mediante la elaboración de mapas conceptuales, las técnicas de la biotecnología molecular. • El estudiante plantea propuestas biotecnológicas como alternativas de solución a los problemas del sector agropecuario, a partir de estudios de caso. • El estudiante analiza las implicaciones éticas del uso de la biotecnología en el sector agropecuario.	• Autonomía. • Colaboración. • Conciencia ética-ambiental. • Curiosidad. • Apertura para la interacción y el intercambio de información. • Respeto intelectual. • Responsabilidad social. • Tolerancia.

25. Estrategias metodológicas

25a) Modalidad escolarizado

De aprendizaje	De enseñanza
AFECTIVAS: • Participación activa y cooperativa.	• Organización de grupos colaborativos. • Foros de discusión; diálogos simultáneos.
COGNITIVAS: • Búsqueda de fuentes de información académica pertinente y confiable (Biblioteca FISPA, Biblioteca Virtual UV u otras; otros recursos didácticos: antologías, guías de estudio, etc.), en español e inglés. • Lectura previa de material, síntesis e interpretación. • Lecturas, análisis interpretación de técnicas empleadas en biotecnología. • Construcción de definiciones. • Tomar notas, resúmenes. • Mapas mentales y conceptuales. • Estudios de casos sobre el uso de la biotecnología en el sector agropecuario. • Consulta y análisis de documentos (libros, artículos científicos y de divulgación, etc.) sobre la biotecnología en los sistemas de producción agropecuarios. • Asociación de ideas, analogías y metáforas.	• Evaluación diagnóstica. • Exposición oral. • Actividad generadora de información previa. • Preguntas generadoras. • Proyectos integradores y/o de investigación. • Seminarios de exposición oral/escrita (con recursos audiovisuales) de estudios de caso. • Tareas para estudio independiente. • Ilustraciones, mapas conceptuales. • Organización de grupos colaborativos. • Prácticas de campo. • Visitas guiadas. • Revisión, análisis y discusión de artículos científicos y libros especializados. • Aprendizaje basado en problemas. • Revisión, análisis y discusión de artículos científicos y libros especializados • Uso de software de enseñanza. • Asociación de ideas, analogías y metáforas.
METACOGNITIVAS: • Reflexión sobre el proceso cognitivo. • Discusiones grupales. • Autoevaluación, coevaluación.	• Planteamiento de objetivos de aprendizaje. • Foros de colaboración. • Evaluación.

25b). Modalidad a distancia

De aprendizaje	De enseñanza
AFECTIVAS: • Participación activa y cooperativa.	• Organización de grupos colaborativos. • Foros de discusión; diálogos simultáneos.
COGNITIVAS: • Búsqueda de fuentes de información académica pertinente y confiable (Biblioteca FISPA, Biblioteca Virtual UV u otras; otros recursos didácticos: antologías, guías de estudio, etc.), en español e inglés. • Lectura previa de material, síntesis e interpretación. • Lecturas, análisis interpretación de técnicas empleadas en biotecnología. • Construcción de definiciones. • Tomar notas, resúmenes. • Mapas mentales y conceptuales. • Estudios de casos sobre el uso de la biotecnología en el sector agropecuario. • Consulta y análisis de documentos (libros, artículos científicos y de divulgación, etc.) sobre la biotecnología en los sistemas de producción agropecuarios. • Asociación de ideas, analogías y metáforas.	• Evaluación diagnóstica. • Exposición oral. • Actividad generadora de información previa. • Preguntas generadoras. • Proyectos integradores y/o de investigación. • Tareas para estudio independiente. • Ilustraciones, mapas conceptuales. • Organización de grupos colaborativos. • Prácticas de campo. • Revisión, análisis y discusión de artículos científicos y libros especializados. • Aprendizaje basado en problemas. • Uso de software de enseñanza. • Asociación de ideas, analogías y metáforas.
METACOGNITIVAS: • Reflexión sobre el proceso cognitivo. • Discusiones grupales. • Autoevaluación, coevaluación.	• Planteamiento de objetivos de aprendizaje. • Foros de colaboración. • Evaluación.

26.-Apoyos educativos

26a).- Modalidad escolarizado

Materiales didácticos	Recursos didácticos
• Programa de estudio • Libros, artículos, tesis. • Revistas de divulgación científica y de temas de actualidad. • Manual de estudios de caso. • Materiales audiovisuales. • Fotocopias escaneadas. • Paquetería de Office (procesador de textos, hoja de cálculo, presentador de diapositivas, administrador de archivos PDF). • Programas de cómputo. • Tutoriales en línea. • Videoconferencias (en línea, grabadas o presenciales).	• Biblioteca Virtual (UV). • Equipo de cómputo, tabletas, teléfonos inteligentes, cámaras fotográficas, videocámaras, escáner y otros recursos audiovisuales. • Proyector (para asesorías presenciales) • Programas de cómputo (MS Office-Power Point; Visualizadores gráficos: Adobe Flashplayer, Macromedia) • Internet • Videos especializados. • Plataforma educativa Eminus • Correo electrónico (institucional y otros). • Pintarrón (c/marcadores y borrador). • Módulos de producción.

26b).- Modalidad a distancia

Materiales didácticos	Recursos didácticos
• Programa de estudio • Libros, artículos, tesis. • Revistas de divulgación científica y de temas de actualidad. • Manual de estudios de caso. • Materiales audiovisuales. • Fotocopias escaneadas. • Paquetería de Office (procesador de textos, hoja de cálculo, presentador de diapositivas, administrador de archivos PDF). • Programas de cómputo. • Tutoriales en línea. • Videoconferencias (en línea, grabadas o presenciales).	• Biblioteca Virtual (UV). • Equipo de cómputo, tabletas, teléfonos inteligentes, cámaras fotográficas, videocámaras, escáner y otros recursos audiovisuales. • Proyector (para asesorías presenciales) • Programas de cómputo (MS Office-Power Point; Visualizadores gráficos: Adobe Flashplayer, Macromedia) • Internet • Videos especializados. • Plataforma educativa Eminus . • Correo electrónico (institucional y otros).

27. Evaluación del desempeño

27**a)- Modalidad escolarizado.**

Evidencia (s) de desempeño	Criterios de desempeño	Ámbito(s) de aplicación	Porcentaje
Exámenes parciales	• Pueden ser presenciales o en línea. • Resolución acertada del 60% de los reactivos. • Deben presentarse en la fecha indicada por el profesor.	Aula / Plataforma educativa Eminus	15%
Participación	Participación voluntaria, clara, coherente, analítica, seria, con habilidad en la expresión.	Aula	**10%**
Exposiciones	• Exposición: Obligatoria. • La presentación contiene introducción, desarrollo y conclusión bien delimitados (organización del contenido). • Tiempo de exposición adecuado (duración) • Exposición clara y con unidad en el contenido (claridad). • La presentación abarca los aspectos requeridos del tema (análisis de contenido). • Organización del equipo (trabajo en equipo) • Recursos diseñados para la presentación adecuados (recursos). • Forma de exponer amena y de interés para el auditorio (forma de presentación).	Aula	**20%**
Ensayo	• Formato de ensayo científico (resumen, introducción, desarrollo, conclusiones, bibliografía). • Entrega en formato impreso o electrónico. • Analíticos, coherentes, con orden lógico, original, creativo. • Redacción y ortografía. • Puntualidad en la entrega.	Aula / Plataforma educativa	15%
Trabajo final	• Contenido actualizado y fundamentado bibliográficamente. • Reporte con estructura metodológica (resumen, introducción, desarrollo, conclusiones, bibliografía) de acuerdo con la rúbrica. • Viabilidad de la propuesta. • Ortografía y redacción correctas. • Entrega de avances parciales durante el periodo.	Campo / Aula /Plataforma educativa	20%

Examen ordinario	• Puede ser presencial o en línea. • Resolución acertada del 60% de los reactivos reactivos. • Debe presentarse en la fecha indicada en el calendario de exámenes.	Aula / Plataforma educativa	10%
Mesa de discusión	• Exposición de ideas clara y con unidad en el contenido (claridad). • La participación abarca los aspectos requeridos del tema (análisis de contenido). • La forma de participar genera ideas nuevas sobre el tema y es de interés para el auditorio (forma de presentación).	Aula	10%
		TOTAL	100

27b).Modalidad a distancia

Evidencia (s) de desempeño	Criterios de desempeño	Ámbito(s) de aplicación	Porcentaje
Exámenes parciales	• Pueden ser presenciales o en línea. • Resolución acertada del 60% de los reactivos. • Deben presentarse en la fecha indicada por el profesor.	Plataforma educativa Eminus	20%
Ensayo	• Formato de ensayo científico (resumen, introducción, desarrollo, conclusiones, bibliografía). • Entrega en formato impreso o electrónico. • Analíticos, coherentes, con orden lógico, original, creativo. • Redacción y ortografía. • Puntualidad en la entrega.	Plataforma educativa Eminus	20%
Trabajo final	• Contenido actualizado y fundamentado bibliográficamente. • Reporte con estructura metodológica (resumen, introducción, desarrollo, conclusiones, bibliografía) de acuerdo con la rúbrica. • Viabilidad de la propuesta. • Ortografía y redacción correctas. • Entrega de avances parciales durante el periodo.	Plataforma educativa Eminus	30%
Examen ordinario	• Puede ser presencial o en línea. • Resolución acertada del 60% de los reactivos reactivos. • Debe presentarse en la fecha indicada en el calendario de exámenes.	Plataforma educativa Eminus	15%

Foro de discusión	• Exposición de ideas clara y con unidad en el contenido (claridad). • La participación abarca los aspectos requeridos del tema (análisis de contenido). • La forma de participar genera ideas nuevas sobre el tema y es de interés para el auditorio (forma de presentación).	Plataforma educativa Eminus	15%
		TOTAL	100

28.-Acreditación

28a). Modalidad escolarizado

El estudiante obtendrá la acreditación de la EE con la calificación mínima de 6.0, en cualquiera de las oportunidades de acreditación (ordinario, extraordinario y título), y deberá cumplir con el 60% de la calificación en las evidencias de desempeño; el trabajo final es obligatorio para tener derecho a acreditar la experiencia educativa. Las asistencias no forman parte de las evidencias de desempeño, pero para tener derecho a evaluación en ordinario debe cubrir un 80% el 65% para tener derecho a extraordinario y 50% para el examen de título, de acuerdo con el estatuto de los alumnos vigente .

28b. Acreditación sistema distancia

El estudiante obtendrá la acreditación de la EE con la calificación mínima de 6.0, en cualquiera de las oportunidades de acreditación (ordinario, extraordinario y título), y deberá cumplir con el 60% de la calificación en las evidencias de desempeño; el trabajo final es obligatorio para tener derecho a acreditar la experiencia educativa.

29.-Fuentes de información

Básicas

1. Alarcón Segovia, Donato, Francisco Bolívar Zapata, Ramón de la Fuente, Jesús Kumate, A. Martínez Palomo, Ruy Pérez Tamayo, Pablo Rudomín, José Sahrukhán y Guillermo Soberón (Compiladores). 2003. Fronteras de la Biología en los inicios del Siglo XXI. El Colegio Nacional. Módulos 1, 2, 3, 7.
2. Alberts, Bruce, Alexander Johnson, Julian Lewis, Martin Raff, Keith Roberts y Peter Walter. 2002. Molecular Biology of the Cell. Garland Science. 4a Ed. New York. 1463 p. (En inglés. La edición en español es de 1998.)
3. Bolívar Zapata, Francisco G (comp. y ed.). 2007. Fundamentos y casos exitosos de la biotecnología moderna. El Colegio Nacional. 2a. Edición. México D. F. 718 p.
4. Karp, Gerald. 2006. Biología Celular y Molecular. Conceptos y Experimentos. Mc Graw Hill. 4ª Ed. México. 899 p.

Electrónicas

5. Biology Animation Library. Dolan DNA Learning Center. Cold Spring Harbor Laboratory.

www.dnalc.org. http://www.dnalc.org/resources/animations/

6. National Cell Biology Institute (NCBI). www.ncbi.nlm.nih.gov/
7. KEGG: Kyoto Encyclopedia of Genes and Genomes. http://www.genome.jp/kegg/
8. MolecularMovies.org. A portal to cell and molecular animation. http://www.molecularmovies.com/
9. Anónimo. Sin fecha. Learn Genetics: Genetic Science Learnig Center. University of Utah. En: http://learn.genetics.utah.edu/. Varias animaciones. En particular: Tour the basics; DNA to protein, Amazing cells; Build a DNA molecule.
10. Videoconferencias sobre temas relacionados. http://www.ted.com.

Complementarias

Bibliográficas:

1. Becker, Jeffrey M., Guy A. Caldwell y Eve Ann Zachgo. 1999. Biotecnología : curso de prácticas de laboratorio. Editorial Acribia. 1ª Ed. Zaragoza, España. 245 p.
2. Bohinski, Robert C. 1998. Bioquímica. Pearson Educación-Addison Wesley. 5ª Edición. México. 739 p.
3. De Robertis, Eduardo M.F., José Hib y Roberto Ponzio. 2003. Biología celular y molecular, de Eduardo D. P. De Robertis. Editorial El Ateneo. El Ateneo. 15ª Ed. Buenos Aires. 469 p.
4. Lewin, Benjamin. 2000. Genes VII. Oxford University Press. New York. 990 p.
5. Morgan, Judith y Eloise Brown. 2002. Investigating Biology. Benjamin Cummings. 4a Ed. San Francisco. Pp. 239-264 (Cap. 10).
6. Nelson, David N. y Michael M. Cox. 2005. Lehninger: Principios de Bioquímica. Omega. 4a Ed. Barcelona. 1119 p. (En español. La edición en inglés es la 3a, de 2000.)

Libros electrónicos:

7. P. Narayanasamy. 2008. Molecular Biology in Plant Pathogenesis and Disease Management Microbial Plant Pathogens. Volume 1 to 3. Springer. India.
8. William J. Thieman, 2010. Introducción a la Biotecnología. Volumen 2 de 1. Madrid España. PEARSON. Biblioteca Virtual de la UV.

Electrónicas

9. Biblioteca Virtual UV. www.uv.mx/bvirtual/
10. Universidad de Arizona. Departamento de Bioquímica. www.biology.arizona.edu
11. Society of Biochemistry. www.biochemistry.org
12. Virtual Library of Biochemistry and Cell Biology. www.biochemistry.org

Hemerográficas

13. Revistas no especializadas (sólo artículos que abordan temas relacionados con la EE): Nexos, Letras Libres, Este País.