



UNIVERSIDAD VERACRUZANA
FACULTAD DE BIOLOGIA
XALAPA

Experiencia Educativa

INGENIERÍA GENÉTICA

PROGRAMA DE ESTUDIO

Académicas:

Dra. Verónica Guillermina Domínguez Martínez
Dra. Beatriz Palmeros Sánchez

Fecha de Elaboración: Agosto, 2016

Período de Aplicación: Semestre Agosto 2017 - Enero 2018

Aprobación por Academia Junio, 2017

**UNIVERSIDAD VERACRUZANA
FACULTAD DE BIOLOGÍA- XALAPA
AVAL DE ACADEMIA PARA PRODUCTOS ACADÉMICOS**

En la ciudad de Xalapa, Equez siendo las **17.00 horas del 9 de Junio del 2017**, reunidos en sesión extraordinaria los miembros de la Academia por Área de conocimiento:

Carrera de Biología Plan de Estudios 2013: MODELO EDUCATIVO INTEGRAL Y FLEXIBLE

Para evaluar y avalar el material de apoyo a la docencia mencionado a continuación:

Nombre del Material	Programa
Nombre de Autores	Dra., Verónica Domínguez Martínez Dra., Beatriz Palmeros Sánchez
Experiencia Educativa	Ingeniería Genética
Período de Aplicación	6° y 7°
Período de Elaboración	Feb., 14 / 2014
Período de Modificación	Junio 9 / 2017

Sin otro asunto que tratar, se da por terminada la sesión firmando al calce los que en ella intervinieron avalando los productos académicos.

Atentamente

“Liz de Veracruz Arte, Ciencia, Luz.”

Dra., Verónica Domínguez M.

Dra., Beatriz Palmeros S.

Dra., Blanca Lilia Náder G.
Coordinadora Área Biotecnología



Universidad Veracruzana

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

Biológico Agropecuaria

2.-Programa educativo

Licenciatura en Biología

3.- Campus

Xalapa

4.-Dependencia/Entidad académica

Facultad de Biología

5.- Código

6.-Nombre de la Experiencia educativa

7.- Área de formación

BTGI58002	Ingeniería Genética	Principal	Secundaria
		Disciplinaria	Optativa

8.-Valores de la experiencia educativa

Créditos	Teoría	Práctica	Total horas	Equivalencia (s)
9	3	3	6	Ninguna

9.-Modalidad

10.-Oportunidades de evaluación

Escolarizado y presencial	Todas
---------------------------	-------

11.-Requisitos

Pre-requisitos	Co-requisitos
Química de Biomoléculas, Bioquímica, Biología Celular, Genética, Evolución, Ecología, Virus y Bacterias o Microbiología aplicada	Ninguno

12.-Características del proceso de enseñanza aprendizaje

Individual / Grupal	Máximo	Mínimo
Grupal	25	4

13.-Agrupación natural de la Experiencia educativa (áreas de conocimiento, academia, ejes, módulos, departamentos)

14.-Proyecto integrador

Academia de AFT Biotecnología	Lic. Biología
-------------------------------	---------------

15.-Fecha

Elaboración	Modificación	Aprobación
Febrero 14, 2014	Junio 9, 2017	Septiembre 8, 2017



Universidad Veracruzana

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

16.-Nombre de los académicos que participaron en la elaboración y/o modificación

Dra. Verónica Guillermina Domínguez Martínez, Dra. Beatriz Palmeros Sánchez

17.-Perfil del docente

Profesionales de las Ciencias Naturales, grado preferente Doctorado en Bioquímica, Biología Molecular, Ingeniería Genética, Ciencias Ómicas y Biotecnología, con experiencia docente en el nivel superior.

18.-Espacio

Institucional: Intraprograma educativo.

19.-Relación disciplinaria

Transdisciplinar con Evolución.
Interdisciplinar con Virus y Bacterias,
Bioquímica, Biología Molecular

20.-Descripción

Es un curso teórico práctico diseñado desde la perspectiva del proyecto aula y del pensamiento complejo, donde se analizan y discuten los diversos conceptos y saberes de la Ingeniería Genética actual. Luego de la comprensión de los procesos moleculares y de la función de las enzimas naturales que posibilitan la generación de la biodiversidad a nivel molecular, los estudiantes aplican tales conocimientos al análisis crítico de la pertinencia del uso de las técnicas del DNA recombinante (clonado y modificación de genes) en busca de la mejora de algunos organismos o células eucariontes, así como en el aprovechamiento y potenciación de la expresión de genes en sistemas artificiales. Esto se logra mediante investigación y análisis de la información documental, plasmada en la producción de ensayos, mapas conceptuales y discusión dirigida de conocimientos para la generación de conocimientos significativos para cada estudiante. La aplicación se desarrolla durante del trabajo experimental *in vitro*. El desempeño de la unidad de competencia se enriquece con la integración del Alumnado en proyectos de investigación de las LGAC de los CAS de la facultad, concretando el enfoque del “proyecto aula”. En la demostración de habilidades manuales e intelectuales se cuidará la coherencia y la pertinencia argumentativa y de ejecución.

21.-Justificación

En el campo laboral y de investigación de la Biología actual es relevante que los egresados del PE Biología, región Xalapa, tengan las competencias y saberes pertinentes de la Ingeniería Genética para abordar desde la perspectiva científica actual, problemáticas como: 1). La pertinencia de la clonación artificial en contraste con el análisis de las estrategias de la “recombinación” y modelado natural de los genomas. 2). El aprovechamiento de la diversidad genética existente de poblaciones microbianas, vegetales y de algunos animales. 3). La comprensión de los fundamentos de variación de individuos en poblaciones naturales como respuesta a perturbación por la acción humana, a fin de propiciar su sostenimiento y aprovechamiento sustentable. 4). Algunos aspectos de la diversidad humana regional y su impacto en la salud (algunos marcadores moleculares de patologías de interés) y en la diversificación evolutiva. Todo ello contribuye a la formación integral, además que promueve el desarrollo del intelecto, del pensamiento crítico, la formulación de juicios apegados a la ética y la apertura hacia la diversidad de formas de pensamiento y abordaje de problemas.

22.-Unidad de competencia



Universidad Veracruzana

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

El Estudiante aplica los fundamentos de la función y uso artificial de las enzimas naturales para aprovechar, dentro del marco legal y de forma racional, responsable y sustentable, las ventajas de la manipulación genética de algunos organismos. Al aplicar los marcadores genómicos en la ponderación de la diversidad molecular (genómica) de especies regionales de interés ecológico, biotecnológico y económico, está en capacidad de brindar asesoría a productores y cuidadores de los recursos. Al aplicar los referentes de diversidad genómica, contribuirá al conocimiento de la variación genética en poblaciones humanas regionales, con lo cual podrá relacionarse con el avance de la biomedicina humana. Con lo anterior satisfará las necesidades sociales y económicas que le demanda el perfil de egreso del PE desde el ámbito del saber científico actual.

23.-Articulación de los ejes

Los alumnos analizan y reflexionan de forma crítica los contenidos teóricos que sustentan la Ingeniería Genética (eje teórico) formando grupos intra e interdisciplinarios de trabajo en que se establecen actitudes de cooperación y respeto (eje axiológico) para detectar problemáticas y oportunidades de aplicación de lo aprendido, construyendo soluciones y abordajes aprovechando su dominio de las herramientas experimentales (eje heurístico) aprendidas y practicadas.

24.-Saberes

Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
<p>La Ingeniería Genética y la Genética molecular. Avances actuales en México y el mundo. Terminología actual en genómica.</p> <p>El genoma dinámico. Evolución de genomas microbianos. Elementos determinantes del “modelado” del genoma: plásmidos, transposones, genomas virales. Organización del genoma: los operones y las familias de genes</p>	<p>Analiza el ámbito de estudio de la EE</p> <p>Comprende y aplica los fundamentos moleculares de la evolución del genoma.</p> <p>Propone mecanismos de evolución.</p>	<p>Reconocimiento y respeto por el quehacer científico</p> <p>Participación, colaboración, compromiso, rigor científico</p>
<p>El DNA Recombinante: Vectores bacterianos: los plásmidos y sus variantes. Sus elementos, genes marcadores y de selección. Clonación y producción de BACs. Bacteriófagos y cósmidos. Genomas y organismos recombinantes.</p> <p>La Replicación <i>in vitro</i>: DNAPolimerasa I y subunidades de DNAPol III. Reacción en cadena de la DNA- polimerasa (RCP) Tipos de RCP y aplicaciones. Diseño de Iniciadores, cebadores y sondas (probes) para estudios de variación o detección de mutaciones</p> <p>Enzimas útiles en Ingeniería Genética. Propiedades y usos. Enzimas de restricción, exonucleasas, ligasas, fosfatasas.</p> <p>Secuenciación de genes. El método de Sanger y los secuenciadores automáticos (Illumina, ABI Prisma). Secuencias de RNA y miRNA por método Solexa y qRT-PCR.</p>	<p>Conceptualización y generalización</p> <p>Observación, comparación.</p> <p>Relación y clasificación</p> <p>Síntesis/ Metacognición</p> <p>Producción de textos (ensayos, reportes)</p> <p>Producción de esquemas y mapas conceptuales</p> <p>Construcción de estrategias de evaluación</p>	<p>Actitud de compromiso</p> <p>Responsabilidad</p> <p>Integración grupal y tolerancia</p> <p>Colaboración y disposición al trabajo</p> <p>Rigor científico y confianza</p> <p>Respeto intelectual y apertura</p> <p>Autocrítica.</p>



Universidad Veracruzana

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

<p>Producción de bacterias y células recombinantes. Células competentes y métodos de transformación. Infección y transducción. Bibliotecas genómicas (genotecas), bibliotecas de DNA expresado (cDNA library) y bibliotecas de cromosoma único. Su utilidad y aplicaciones: Métodos de análisis. Autorradiografía (<i>Probing DNA</i>). Utilidad del cDNA (DNA complementario).</p>		
<p>Variación genómica y polimorfismo. Tipos de mutaciones y su repercusión. Marcadores moleculares (genómicos) y biodiversidad de microorganismos, plantas, animales y humanos. Polimorfismo poblacional de plantas. Bases moleculares de la biodiversidad. Evaluación de diversidad genética y especiación. Diagnóstico en ecosistemas perturbados. Efecto de las barreras geográficas. Polimorfismo humano. La evolución humana. Algo de “lo que nos hace humanos”. Métodos de análisis. Autorradiografía (<i>Probing DNA</i>).</p>	<p>Habilidad para relacionar conceptos Recuperación de información Aplicación de algoritmos para análisis de genomas Metacognición Producción de textos (ensayos, reportes) Construcción de estrategias de evaluación</p>	<p>Respeto por la naturaleza y los seres vivos. Actitud de compromiso Perseverancia Disposición para el trabajo colaborativo Autocrítica</p>
<p>Tópicos especiales. Ingeniería genética de plantas. Ingeniería de microorganismos. Células estaminales de animales y su uso en IG. Importancia del Proteoma y del Transcriptoma en la IG.</p>	<p>Habilidad para plantear proyecto de investigación Habilidad para detectar problemas y formular opciones de abordaje</p>	<p>Interés por el conocimiento y compromiso con autoaprendizaje</p>

25.-Estrategias metodológicas

De aprendizaje	De enseñanza
<p>Cognitivas. Búsqueda de fuentes de información. Análisis de contenidos. Lectura de síntesis. Discusiones grupales sobre temas y metodologías. Lectura e interpretación de artículos de la antología. Elaboración de mapas conceptuales para la autoconstrucción de conocimiento. Planteamiento de hipótesis. Planteamiento de problemas (teóricos, prácticos) y análisis de soluciones. Construcción de modelos. Uso de bases de datos y software de análisis para experimentación <i>in silico</i>. Metacognitivas. Elaboración de bitácora personal. Participación en discusiones grupales. Afectivas. Participación activa en discusiones acerca del uso y valor de la IG y de los conocimientos que aporta. Exposición de motivos y metas personales/grupales</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Organización de equipos • Discusión dirigida de información y lecturas selectas • Exposición con apoyo tecnológico variado • Debates y mesas redondas. • Guía para el trabajo en laboratorio • Preguntas dirigidas y reflexión de conceptos y aplicaciones. • Dirección de proyectos de investigación • Seminarios. Plenarias, debates.



Universidad Veracruzana

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

26.-Apoyos educativos

Materiales didácticos	Recursos didácticos
Programa para el curso. Antología para laboratorio pedagógico. Manual para laboratorio experimental. Guía del docente.	Pizarrón y marcadores. Proyector electrónico. Proyector de acetatos. Computadora con acceso a internet. Página web, blog. Uso de TICs.

27.-Evaluación del desempeño

Evidencia (s) de desempeño	Criterios de desempeño	Ámbito(s) de aplicación	Porcentaje
Asistencia y participación activa.	Cumplimiento y actitud de compromiso. Interés por aprender	Aula, laboratorio	2%
Toma correcta de apuntes y notas. Plantea dudas. Preparación y presentación de temas	Pertinencia, claridad, coherencia	Aula, aula virtual	30%
Participación en debates y discusiones, solución de problemas,	Pertinencia, claridad, coherencia	Aula, laboratorio	30%
Participación activa y propositiva en sesiones de laboratorio. Entrega de reportes y bitácora	Pertinencia, claridad, coherencia	Aula, laboratorio	30%
Proyecto de investigación	Pertinencia, claridad, coherencia	---	8%

28.-Acreditación

Participación en más del 60% de las actividades. Desarrollo al menos del 60% de las habilidades y actitudes requeridas.

29.-Fuentes de información

Básicas
<p>Molecular Cloning. A laboratory Manual. 45h Edition. Cold Spring Harbor Protocols. www.molecularcloning.org</p> <p>AJF Griffiths, JH Miller, DT Suzuki et al. Eds. 2000. An introduction to Genetic Analysis. 7th Edition. W. H. Freeman. Chapter 6 and 8.</p> <p>Brown, TA.2001. Genomes. 2nd. Edition. Oxford Wiley-Liss.</p> <p>Nat. Acad. Sci. 2016. Genetically engineered crops. USA.</p> <p>Tian, G, NM Stevens and E S Buckler. 2009. Tracking footprints of maize domestication and evidence for a massive selective sweep on chromosome 10 in: JC Avise and FJ Ayala. Eds. In the light of evolution. Vol. III. Nat. Academy of Science. US.</p> <p>DW Kufe, RE Pollock, RR Weichselbaum, Eds. 2003. Cancer Medicine. 6th edition. BC Decker. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK12354/?term=molecular%20markers</p> <p>Lewin, B. 2000. Genes VII. Oxford University Press. USA</p> <p>Devlin, TM. 1997. Textbook of Biochemistry with medical applications. Wiley-Liss. USA</p> <p>Nelson, DL and MM Cox. 2000. Lehninger. Principles of Biochemistry. 3th. Ed.Worth Publishers. USA</p>



Universidad Veracruzana

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

Molecular Cell. (ISSN 1097-2765). Cell Press. USA. Diversos números y volúmenes.

Complementarias

Revistas de investigación indizadas: Nucl. Acid Research, Cell, Nature, Science, varios volúmenes (se recopilan en la Antología).