

PROGRAMA EDUCATIVO:
LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN ACUICULTURA
EN COMPETENCIAS PROFESIONALES

PROGRAMA DE ASIGNATURA: BIOLOGÍA MOLECULAR Y GENÉTICA

CLAVE: E-BMG-3

Propósito de aprendizaje de la Asignatura	El estudiante caracterizará las tecnologías de recombinación del ADN, mediante técnicas de Biología Molecular para contribuir al manejo y mejoramiento de un sistema acuícola.				
Competencia a la que contribuye la asignatura	Desarrollar proyectos y paquetes tecnológicos acuícolas de producción y de investigación, mediante el diseño de un sistema acuícola, la adecuada selección de especies biológicas y la innovación de metodologías en procesos de cultivo acuícola bajo criterios de sustentabilidad y normatividad, para contribuir con el extensionismo acuícola y la generación de conocimiento acerca de productos acuícola-pesqueros				
Tipo de competencia	Cuatrimestre	Créditos	Modalidad	Horas por semana	Horas Totales
Específica	9	6.56	Escolarizada	7	105

Unidades de Aprendizaje	Horas del Saber	Horas del Saber Hacer	Horas Totales
I. Conceptos básicos de Genética	12	18	12
II. Genética mendeliana	8	12	8
III. Cambio evolutivo	14	21	14

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-3.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

IV. Manipulación y mejoramiento genético	8	12	8
Totales	42	63	105

Funciones	Capacidades	Criterios de Desempeño
Diseñar proyectos acuícolas sustentables con base en la metodología y la normatividad aplicable y en estudios de factibilidad técnica, económica y ambiental, para contribuir al desarrollo sustentable del sector, satisface la demanda del mercado acuícola-pesquero y fomentar la investigación acuícola	Implementar procesos de producción e investigación acuícola sustentables con base en la determinación del sistema de producción adecuado y la requisición pertinente, para hacer eficientes los procesos acuícolas requeridos y contribuir al desarrollo socioeconómico del sector y de la región	Estructura un programa de procesos acuícolas, un sistema de producción acuícola o un proyecto de investigación acuícola-pesquero que describa: 1. Tipo y diseño del sistema acuícola y de la(s) especie(s) a producir o investigar 2. Infraestructura, equipamiento e insumos requeridos 3. Metodologías, técnicas y tecnología necesarios 4. Recursos económicos, humanos y acuícolas 5. Normatividad aplicable 6. Resultados y rendimientos esperados (alcances, metas, objetivos e hipótesis) 7. Bibliografía especializada de consulta
Gestionar la dirección de proyectos acuícolas sustentables con base en una planeación establecida y las especificaciones técnicas, económicas y ambientales requeridas, para garantizar la viabilidad, implementación, continuidad, rentabilidad y mejoramiento de los mismos	Desarrollar procesos innovadores de cultivo y de investigación acuícola considerando las características de las especies tradicionales y no tradicionales, de los sistemas de cultivo, de las técnicas de manejo de calidad del agua, de los métodos de alimentación y de técnicas particulares en distintas las etapas del proceso acuícola, para contribuir al desarrollo sustentable del sector y satisfacer	Genera un programa de actividades para impartir un taller, capacitación o curso especializado en metodologías y tecnología acuícolas adecuados al sector acuícola-pesquero, social, educativo y privado, con base en la evaluación técnica del contexto local o regional, que describa: 1. Carácter social: tamaño de la población, composición poblacional, tasa de crecimiento poblacional, estatus de educación, índices de migración y tamaño de la población económicamente activa 2. Carácter económico: sector productivo, PIB, actividad económica 3. Carácter ambiental: caracterización geográfica, ecológica y climatológicas

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-3.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

	y crecer la demanda existente en el mercado	4. Carácter normativo: legislación y normatividad aplicable, e identificación de autoridades correspondientes, complementación de trámites pertinentes 5. Indicadores de viabilidad y desarrollo acuícola
--	---	--

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-3.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	I. Conceptos básicos de Genética					
Propósito esperado	El estudiante identificará los conceptos básicos de Genética para aplicar el conocimiento básico de genética en el manejo de proyectos acuícolas.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	12	Horas del Saber Hacer	18	Horas Totales	20

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Generalidades de los ácidos nucleicos	Identificar los ácidos nucleicos y su estructura	Enlistar las características de los ácidos nucleicos y su estructura	Desarrollar el pensamiento analítico al definir los diferentes conceptos
Ómica: del genoma a la metaboloma	Identificar las tecnologías del ADN recombinante	Desarrollar tecnologías del ARN recombinante	
Tecnologías de recombinación del ADN	Identificar las tecnologías de secuenciación masiva	Desarrollar tecnologías de secuenciación masiva	
Tecnologías de secuenciación masiva	Identificar las técnicas de análisis de integridad del ADN/ARN	Desarrollar técnicas de análisis de integridad de ADN/ARN	
Análisis de integridad del ADN genómico	Identificar los ácidos nucleicos y su estructura	Enlistar las características de los ácidos nucleicos y su estructura	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
		Laboratorio / Taller	X
- Prácticas de laboratorio - Tareas de investigación - Análisis de casos - Presentaciones	- Pintarrón y marcadores - Proyector - Computadora con acceso a Internet - Artículos científicos - Libros de texto	Empresa	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-3.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

	- Muestras biológicas - Equipo de disección - Cristalería - Congeladores - Equipo de laboratorio - Kits para Biología Molecular		
--	--	--	--

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes reconocen el rol de las diferentes técnicas del ADN recombinante, de secuenciación masiva y de análisis de integridad del ADN.	A partir de un portafolio de evidencias, elaborar un reporte que incluya interpretación de resultados, discusión, conclusiones y literatura citada de un proyecto acuícola con enfoque genético.	- Lista de cotejo - Rúbrica - Portafolio de evidencias - Proyectos grupales e individuales

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-3.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Unidad de Aprendizaje	II. Genética mendeliana					
Propósito esperado	El estudiante identificará los fundamentos de Genética Mendeliana y sus aplicaciones en la Acuicultura para comprender las implicaciones en el manejo de procesos acuícolas.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	8	Horas del Saber Hacer	12	Horas Totales	20

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Genética mendeliana y distribución de caracteres	Identificar la Genética Mendeliana	Resolver distribución de frecuencias basada en Genética Mendeliana	Promover la responsabilidad, honestidad y ética a través del desarrollo de actividades en forma individual o en equipo de forma proactiva
Aplicaciones de la Genética Mendeliana en la Acuicultura	Describir las aplicaciones de la Genética Mendeliana en Acuicultura	Desarrollar aplicaciones de la Genética Mendeliana en Acuicultura	
Evaluación y selección de líneas genéticas	Describir las características de las líneas genéticas	Desarrollar protocolos para la obtención de líneas genéticas por selección artificial	
Selección asistida por marcadores	Describir el proceso de selección asistida por marcadores	Desarrollar protocolos para la selección asistida por marcadores	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
		Laboratorio / Taller	
		Empresa	
- Prácticas de laboratorio - Tareas de investigación - Análisis de casos - Presentaciones	- Pintarrón y marcadores - Proyector - Computadora con acceso a Internet - Artículos científicos - Libros de texto - Muestras biológicas		

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-3.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

	- Equipo de disección - Cristalería - Congeladores - Equipo de laboratorio - Kits para Biología Molecular		
--	---	--	--

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes identifican la Genética Mendeliana como herramienta en la Acuicultura para la obtención de líneas genéticas.	A partir de un caso práctico, determinar la condición alélica de una línea genética establecida de una especie acuícola.	- Lista de cotejo - Rúbrica - Portafolio de evidencias - Proyectos grupales e individuales

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-3.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Unidad de Aprendizaje	III. Cambio evolutivo					
Propósito esperado	El estudiante identificará el proceso de cambio evolutivo y su relación con la Acuicultura para aplicar el conocimiento básico de cambio evolutivo en el manejo de cultivos acuícolas.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	14	Horas del Saber Hacer	21	Horas Totales	35

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Procesos del cambio evolutivo	Describir los procesos que intervienen en el cambio evolutivo	Seleccionar procesos que intervienen en el cambio evolutivo	Desarrollar el pensamiento crítico en el análisis los diferentes técnicas y metodologías
Teorías evolutivas de las poblaciones: selección natural y deriva génica	Identificar las teorías evolutivas de las poblaciones	Diferenciar las teorías evolutivas de las poblaciones	
Ginogénesis y androgénesis	Describir la ginogénesis y androgénesis	Desarrollar técnicas de obtención de cultivos monosexo	
Hibridación	Describir el proceso de hibridación	Desarrollar protocolos de hibridación	
Organismos modificados genéticamente	Explicar el concepto de organismos genéticamente modificados	Enlistar las características de los organismos genéticamente modificados	
Transgénesis	Describir las técnicas de transgénesis	Desarrollar protocolos de transgénesis	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
		Laboratorio / Taller	X
- Prácticas de laboratorio - Tareas de investigación - Análisis de casos - Presentaciones	- Pintarrón y marcadores - Proyector - Computadora con acceso a Internet - Artículos científicos	Empresa	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-3.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

	- Libros de texto - Muestras biológicas - Equipo de disección - Cristalería - Congeladores - Equipo de laboratorio - Kits para Biología Molecular		
--	---	--	--

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes describen el proceso de cambio evolutivo y las técnicas asociadas al proceso aplicadas en Acuicultura.	A partir de un estudio de caso, reconocer los procesos o fenómenos genético-evolutivos involucrados y las técnicas de detección de dichos procesos .	- Lista de cotejo - Rúbrica - Portafolio de evidencias - Proyectos grupales e individuales

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-3.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Unidad de Aprendizaje	IV. Manipulación y mejoramiento genético					
Propósito esperado	El estudiante identificará el alcance de la genética poblacional y las técnicas de inducción a la poliploidía, reversión sexual para aplicar las técnicas de manipulación genética y cromosómica en el manejo de cultivos acuícolas.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	8	Horas del Saber Hacer	12	Horas Totales	20

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Poliploidía	Identificar la poliploidía y describir las técnicas de obtención de organismos poliploides	Desarrollar protocolos para la detección y obtención de poliploides	Asumir una actitud metódica al realizar determinaciones en el laboratorio
Reversión sexual	Describir las técnicas de reversión sexual	Desarrollar protocolos de reversión sexual	
Genética poblacional y de la conservación	Reconocer los fundamentos de la genética poblacional y su aplicación en la conservación	Desarrollar estrategias de conservación basada en genética poblacional	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
- Prácticas de laboratorio - Tareas de investigación - Análisis de casos - Presentaciones	- Pintarrón y marcadores - Proyector - Computadora con acceso a Internet - Artículos científicos - Libros de texto - Muestras biológicas - Equipo de disección - Cristalería - Congeladores	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-3.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

	- Equipo de laboratorio - Kits para Biología Molecular		
--	---	--	--

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes reconocen el rol de las técnicas de obtención de organismos poliploides y de reversión sexual.	A partir de un caso práctico, obtener una muestra de tejido de un organismo de cultivo, extraer ADN y cuantificarlo y determinar su integridad.	- Lista de cotejo - Rúbrica - Portafolio de evidencias - Proyectos grupales e individuales

Perfil idóneo del docente		
Formación académica	Formación Pedagógica	Experiencia Profesional
Licenciatura o Ingeniería en Acuicultura, Biotecnología, Biología Marina, Oceanología, Medicina Veterinaria o carrera afín, preferentemente con posgrado en el área.	Manejo de herramientas didácticas para enseñanza-aprendizaje, de evaluación, técnicas de manejo de grupos.	Experiencia demostrable de al menos 4 años como docente, técnico, investigador o productor en actividades de métodos moleculares, o bien especialización en la misma área a través de cursos especializados, estudios de posgrado o experiencia en el sector productivo.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-3.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Referencias bibliográficas					
Autor	Año	Título del documento	Lugar de publicación	Editorial	ISBN
Alberts, B., D. Bray, J. Lewis, M. Raff, K. Roberts y J. D. Watson	2016	Biología Molecular de la Célula (6a. edición)	España	Omega	978-8428216388
Chang, R., y K. A. Goldsby	2017	Química (12a. edición)	México	McGraw-Hill Interamericana	978-1-4562-5705-7
Dunham, R. A.	2023	Aquaculture and Fisheries Biotechnology Genetic Approaches (3ª. edición)	Reino Unido	CABI Publishing	1789243440
Jocelyn, K. E., E. S. Goldstein y S. T. Kilpatrick	2017	Lewin. Genes XII	E.U.A.	Jones & Bartlett	978-1284104493
Nelson, D. L. y M. Cox	2018	Lehninger. Principios de Bioquímica. (7a. edición)	España	Omega	978-8428216678

Referencias digitales			
Autor	Fecha de recuperación	Título del documento	Vínculo

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-3.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	