

PROGRAMA DE ASIGNATURA: TECNOLOGÍAS Y METODOLOGÍAS ACUÍCOLAS

CLAVE: E-TMA-3

Propósito de aprendizaje de la Asignatura		El estudiante desarrollará el acondicionamiento y reproducción de pie de cría, desarrollo larvario, postlarva, alevinaje, cría, pre-engorda y engorda, a través de métodos y tecnologías acuícolas para contribuir al proceso productivo acuícola del sector.			
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	7	5.62	Escolarizada	6	90

Unidades de Aprendizaje	Horas del Saber	Horas del Saber Hacer	Horas Totales
	I. Tecnologías y métodos de reproducción de especies acuícolas	8	12
II. Tecnologías y métodos de cultivo larvario, alevinaje y cría de especies acuícolas	8	12	20
III. Tecnologías y métodos de cultivo de postlarva y pre-engorda de especies acuícolas	8	12	20

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

IV. Tecnologías y métodos de cultivo engorda de especies acuícolas	12	18	30
Totales	36	54	90

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: <ol style="list-style-type: none"> 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
	Realizar estudios prospectivos de proyectos acuícolas para identificar procesos y determinar la viabilidad de nuevos entornos de producción, para contribuir al conocimiento de los sistemas acuícolas, de las especies acuícolas y con ello maximizar la eficiencia de procesos de cultivo	Diseña un experimento piloto de un proceso acuícola específico con posibilidad mejorable, que describa: <ol style="list-style-type: none"> 1. Proceso acuícola definido 2. Especies tradicionales o no tradicionales a usar 3. Metodologías, técnicas y tecnología innovadoras de cultivo 4. Resultados y esperados (objetivos e hipótesis) 5. Bibliografía especializada de consulta

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

<p>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</p>	<p>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 y crecer la demanda existente en el mercado</p>	<p>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:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 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. Tecnologías y métodos de reproducción de especies acuícolas					
Propósito esperado	El estudiante implementará las tecnologías y metodologías para la reproducción de organismos en sistemas 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
Condiciones ambientales para la reproducción	Identificar las condiciones ambientales para la reproducción de organismos acuícolas	Acondicionar la reproducción de organismos acuícolas	Desarrollar el pensamiento analítico, sistemático, metódico, creativo y de liderazgo a través del diseño tecnologías y metodologías de reproducción de organismos acuícolas
Tecnologías y métodos de acondicionamiento de organismos reproductores	Reconocer las características de los métodos y técnicas para el acondicionamiento de organismos reproductores	Seleccionar los métodos y técnicas adecuados para el acondicionamiento de organismos reproductores	
Métodos de reproducción inducida	Reconocer los métodos y técnicas de reproducción inducida en la producción acuícola	Seleccionar los métodos y técnicas adecuados para la reproducción inducida en la producción acuícola	

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

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
		- Mapas conceptuales - Mapas mentales - Diagramas de flujo - Tareas de investigación - Equipos colaborativos - Prácticas en laboratorio	- Pintarrón y marcadores - Proyector - Equipo de cómputo con acceso a Internet - Manuales - Libros de texto - Artículos científicos - Equipo acuícola - Instrumentos de medición de parámetros - Estanquería - Artes de pesca - Bitácoras - Tabla de campo
		Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes reconocen el potencial productivo al implementar las tecnologías y metodologías de reproducción en la producción de organismos acuícolas.	A partir de la aplicación de tecnologías y metodologías para la reproducción acuícola, generar un informe técnico que incluya: - Especie - Especificaciones técnicas de infraestructura y equipo - Metodología - Infraestructura y equipamiento necesarios - Justificación de cada punto a desarrollar	- Estudios de casos prácticos - Proyectos individuales - Proyectos grupales

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

Unidad de Aprendizaje	II. Tecnologías y métodos de cultivo larvario, alevinaje y cría de especies acuícolas					
Propósito esperado	El estudiante implementará las tecnologías y metodologías para el cultivo larvario, alevinaje y cría de organismos en sistemas 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
Condiciones ambientales para la crianza	Identificar las condiciones ambientales para la crianza de organismos acuícolas	Acondicionar la crianza de organismos acuícolas	Desarrollar el pensamiento analítico, sistemático, metódico, creativo y de liderazgo a través del diseño de tecnologías y metodologías de cultivo larvario, alevinaje y cría de organismos acuícolas
Tecnologías y métodos de acondicionamiento para el desarrollo gamético, embrionario y larvario	Reconocer las características de los métodos y técnicas para el desarrollo gamético, embrionario y larvario	Seleccionar los métodos y técnicas adecuados para el desarrollo gamético, embrionario y larvario	
Alimentación inicial de cría	Reconocer los métodos y técnicas de alimentación inicial de organismos acuícolas	Seleccionar los métodos y técnicas adecuados para la alimentación inicial de organismos acuícolas	
Alternativas en el manejo de cría	Identificar alternativas a los procesos de crianza de organismos acuícolas	Desarrollar alternativas a los procesos de crianza de organismos acuícolas	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
<ul style="list-style-type: none"> - Mapas conceptuales - Mapas mentales - Diagramas de flujo - Tareas de investigación - Equipos colaborativos - Prácticas en laboratorio 	<ul style="list-style-type: none"> - Pintarrón y marcadores - Proyector - Equipo de cómputo con acceso a Internet - Manuales - Libros de texto - Artículos científicos 	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

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

	<ul style="list-style-type: none"> - Equipo acuícola - Instrumentos de medición de parámetros - Estanquería - Artes de pesca - Bitácoras - Tabla de campo 		
--	---	--	--

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes reconocen el potencial productivo al implementar las tecnologías y metodologías de cultivo larvario, alevinaje y cría en la producción de organismos acuícolas.	<p>A partir de la aplicación de tecnologías y metodologías para cultivos larvarios acuícolas, generar un informe técnico que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Especie - Especificaciones técnicas de infraestructura y equipo - Metodología - Infraestructura y equipamiento necesarios - Justificación de cada punto a desarrollar 	<ul style="list-style-type: none"> - Estudios de casos prácticos - Proyectos individuales - Proyectos grupales

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

Unidad de Aprendizaje	III. Tecnologías y métodos de cultivo de postlarva y pre-engorda de especies acuícolas					
Propósito esperado	El estudiante implementará las tecnologías y metodologías para el cultivo de pre-engorda de organismos en sistemas 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
Condiciones ambientales para postlarva y pre-engorda de organismos acuícolas	Identificar las condiciones ambientales para postlarva y pre-engorda de organismos acuícolas	Acondicionar la etapa de postlarva y pre-engorda de organismos acuícolas	Desarrollar el pensamiento analítico, sistemático, metódico, creativo y de liderazgo a través del diseño de tecnologías y metodologías de cultivo pre-engorda
Tecnologías y métodos de acondicionamiento para postlarva y pre-engorda	Reconocer las características de los métodos y técnicas para la postlarva y pre-engorda de organismos	Seleccionar los métodos y técnicas adecuados para la postlarva y pre-engorda de organismos	
Alimentación de postlarva para pre-engorda	Reconocer los métodos y técnicas de alimentación en la postlarva y pre-engorda de organismos acuícolas	Seleccionar los métodos y técnicas de alimentación adecuados en la postlarva y pre-engorda de organismos acuícolas	
Alternativas en el manejo de postlarva para pre-engorda	Identificar alternativas a los procesos de postlarva y pre-engorda de organismos acuícolas	Desarrollar alternativas a los procesos de postlarva y pre-engorda de organismos acuícolas	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
<ul style="list-style-type: none"> - Mapas conceptuales - Mapas mentales - Diagramas de flujo - Tareas de investigación 	<ul style="list-style-type: none"> - Pintarrón y marcadores - Proyector - Equipo de cómputo con acceso a Internet - Manuales 	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

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

<ul style="list-style-type: none"> - Equipos colaborativos - Prácticas en laboratorio 	<ul style="list-style-type: none"> - Libros de texto - Artículos científicos - Equipo acuícola - Instrumentos de medición de parámetros - Estanquería - Artes de pesca - Bitácoras - Tabla de campo 		
---	---	--	--

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
<p>Los estudiantes reconocen el potencial productivo al implementar las tecnologías y metodologías de pre-engorda en la producción de organismos acuícolas.</p>	<p>A partir de la aplicación de tecnologías y metodologías para pre-engorda acuícola, generar un informe técnico que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Especie - Especificaciones técnicas de infraestructura y equipo - Metodología - Infraestructura y equipamiento necesarios - Justificación de cada punto a desarrollar 	<ul style="list-style-type: none"> - Estudios de casos prácticos - Proyectos individuales - Proyectos grupales

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

Unidad de Aprendizaje	IV. Tecnologías y métodos de cultivo engorda de especies acuícolas					
Propósito esperado	El estudiante implementará las tecnologías y metodologías para el cultivo de engorda de organismos en sistemas acuícolas					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	12	Horas del Saber Hacer	18	Horas Totales	30

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Condiciones ambientales para engorda de organismos	Identificar las condiciones ambientales para engorda de organismos acuícolas	Acondicionar la engorda de organismos acuícolas	Desarrollar el pensamiento analítico, sistemático, metódico, creativo y de liderazgo a través del diseño tecnologías y metodologías de cultivo engorda
Tecnologías y métodos de acondicionamiento para engorda	Reconocer las características de los métodos y técnicas para la engorda de organismos	Seleccionar los métodos y técnicas adecuados para la engorda de organismos	
Alimentación de engorda	Reconocer los métodos y técnicas de alimentación en la engorda de organismos acuícolas	Seleccionar los métodos y técnicas de alimentación en la engorda de organismos acuícolas	
Alternativas en el manejo de engorda	Identificar alternativas al proceso de engorda de organismos acuícolas	Desarrollar alternativas al proceso de engorda de organismos acuícolas	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
<ul style="list-style-type: none"> - Mapas conceptuales - Mapas mentales - Diagramas de flujo - Tareas de investigación - Equipos colaborativos - Prácticas en laboratorio 	<ul style="list-style-type: none"> - Pintarrón y marcadores - Proyector - Equipo de cómputo con acceso a Internet - Manuales - Libros de texto - Artículos científicos 	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

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

	<ul style="list-style-type: none"> - Equipo acuícola - Instrumentos de medición de parámetros - Estanquería - Artes de pesca - Bitácoras - Tabla de campo 		
--	---	--	--

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes reconocen el potencial productivo al implementar las tecnologías y metodologías de engorda en la producción de organismos acuícolas.	<p>A partir de la aplicación de tecnologías y metodologías para engorda acuícola, generar un informe técnico que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Especie - Especificaciones técnicas de infraestructura y equipo - Metodología - Infraestructura y equipamiento necesarios - Justificación de cada punto a desarrollar 	<ul style="list-style-type: none"> - Estudios de casos prácticos - Proyectos individuales - Proyectos grupales

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

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
Lekang, O. I.	2019	Aquaculture Engineering (3a. edición)	E.U.A.	Wiley-Blackwell	978-1-119-48903-0
Tidwell, J. H.	2012	Aquaculture production systems	Reino Unido	Blackwell Publisher	978-0-8138-0126-1
Timmons, M. B. y J. M. Ebeling	2010	Recirculating Aquaculture (2ª. edición)	E.U.A.	Cayuga Aqua Ventures	9780971264625
Timmons, M. B., J. M. Ebeling y R.H. Piedrahita	2009	Acuicultura en sistemas de recirculación	E.U.A.	Cayuga Aqua Ventures	978-0971264632
Tucker, C.S., J.S. Lucas y P.C. Southgate (editores)	2018	Aquaculture: Farming Aquatic Animals and Plants (3ª. edición)	E.U.A.	Wiley-Blackwell	978-1-119-23082-3

Referencias digitales			
Autor	Fecha de recuperación	Título del documento	Vínculo
Food and Agriculture Organization (FAO)	15 de junio de 2024	Tecnología de la acuicultura	https://www.fao.org/figis/pdf/fishery/technology/aquaculture/es?title=FAO%20Pesca%20y%20Acuicultura%20-%20Tecnolog%EDa%20de%20la%20acuicultura
Food and Agriculture Organization (FAO)	15 de junio de 2024	Tecnología de la captura de peces (Pesca y Acuicultura)	https://www.fao.org/fishery/es/topic/technology/capture
Panorama Acuicola Magazine	15 de junio de 2024	Testimoniales	https://panoramaacuicola.com/testimoniales/
World Aquaculture Society	15 de junio de 2024	JWAS	https://www.was.org/

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