

MÓDULOS FORMATIVOS DE LA FIGURA PROFESIONAL “MANEJO DE RECURSOS HIDROBIOLÓGICOS”

1. Objetivo general

Aplicar conocimientos científicos, técnicos y tecnológicos en el cultivo, procesamiento y aprovechamiento sostenible de especies hidrobiológicas; garantizando la calidad, inocuidad y sostenibilidad ambiental de los procesos productivos, mediante la implementación de buenas prácticas, innovación y emprendimiento, en respuesta a las demandas del sector acuícola y pesquero local, nacional e internacional.

2. Plan de estudios

Total de periodos pedagógicos del tronco común		1ro	2do	3ro
		19	19	19
Módulos genéricos de la Familia Profesional	Investigación	2	2	
	Manejo de Recursos Hídricos	2	2	
	Tecnologías	3	2	
Módulos Especialización	Preparación de insumos y equipos hidrobiológicos	4	3	2
	Cultivo y captura de especies hidrobiológicas	4	4	5
	Procesamiento de productos hidrobiológicos	4	3	3
	Control de calidad			4
	Innovación y emprendimiento en productos hidrobiológicos		3	3
Módulo Práctico experimental		2	2	4
Total de periodos pedagógicos de formación técnica		21	21	21

3. Módulos genéricos

Durante el primer y segundo año de formación, el estudiante desarrolla competencias genéricas vinculadas a la familia Agropecuaria. Gracias a las características de los módulos trabajados en esta etapa, el estudiante adquiere herramientas que le permiten construir una opinión más informada y tomar decisiones con mayor fundamento. Esto favorece su capacidad para, en caso de que lo desee, transitar entre distintas figuras profesionales dentro de la misma familia, continuar con su trayectoria educativa, insertarse en el mundo laboral o emprender un proyecto propio.

Se estructuran los siguientes módulos genéricos:

- Investigación
- Manejo de Recursos Hídricos
- Tecnologías



Módulo Genérico Nro. 1	
Nombre del módulo	Investigación
Nivel: Bachillerato	1ro y 2do
Duración:	160 periodos pedagógicos
Unidad de competencia asociada:	UC 1: Investigar la producción y manejo de recursos agropecuarios e hidrobiológicos generando información técnica que apoye la ejecución de actividades productivas.
Objetivo del módulo: Desarrollar competencias para investigar la producción y manejo de recursos agropecuarios e hidrobiológicos mediante la recolección, análisis y sistematización de información técnica, con el fin de apoyar la planificación y ejecución de actividades productivas en contextos sostenibles y pertinentes al sector.	
Resultados de Aprendizaje (RA) y Criterios de Evaluación (CE)	
RA.1 Reconocer técnicas e instrumentos de investigación aplicables a la producción y manejo de recursos agropecuarios e hidrobiológicos, identificando su función y relevancia para recolectar información confiable en contextos productivos.	
CE1.1: Describe técnicas, instrumentos e insumos de recolección de datos aplicables a la producción y manejo de recursos agropecuarios e hidrobiológicos en contextos productivos.	
CE1.2: Selecciona técnicas, instrumentos e insumos necesarios para recolectar información confiable en el contexto productivo.	
CE1.3: Prepara las técnicas, instrumentos e insumos requeridos para el levantamiento de información técnica en campo o laboratorio.	
CE1.4: Incorpora normas de seguridad, bioseguridad y sanidad en el manejo de las técnicas e instrumentos de investigación.	
RA2 Ejecutar técnicas e instrumentos de recolección de datos en actividades productivas agropecuarias e hidrobiológicas, asegurando precisión, orden y confiabilidad de la información.	
CE 2.1: Aplica procedimientos de muestreo y recopilación de datos siguiendo protocolos establecidos, asegurando validez, confiabilidad y relevancia de la información.	
CE 2.2: Analiza la información recopilada, detectando tendencias, anomalías y variaciones relevantes en los procesos productivos agropecuarios e hidrobiológicos.	
CE 2.3: Verifica la consistencia y coherencia de los datos recopilados, identificando y corrigiendo errores o inconsistencias.	
CE 2.4: Formula recomendaciones técnicas que fortalezcan las prácticas agropecuarias e hidrobiológicas, promoviendo el uso sostenible de los recursos y la eficiencia de los procesos productivos.	
RA.3 Presentar la información recolectada mediante registros técnicos, tablas, gráficos y diagramas, asegurando su comprensión y facilitando el análisis.	
CE 3.1: Organiza la información recolectada según criterios técnicos y relevancia para la actividad productiva.	
CE 3.2: Representa la información mediante tablas, diagramas o gráficos básicos, asegurando claridad y orden.	
CE 3.3: Resume los hallazgos de la investigación de manera coherente, utilizando formatos escritos o gráficos para su adecuada visualización.	



CE 3.4: Interpreta tendencias, patrones o problemas detectados en los sistemas productivos a partir de la información organizada.

RA.4 Analizar los resultados de investigación para relacionarlos con los procesos productivos y el manejo de recursos agropecuarios e hidrobiológicos, proponiendo acciones que apoyen la ejecución de actividades productivas.

CE 4.1: Explica la relación entre los resultados de investigación y los procesos productivos o de manejo de recursos agropecuarios e hidrobiológicos, identificando su incidencia en la eficiencia y sostenibilidad de las actividades.

CE 4.2: Analiza los resultados de investigación para identificar tendencias, problemáticas, oportunidades o innovaciones que aporten a la mejora de los procesos productivos.

CE 4.3: Presenta los resultados obtenidos, evidenciando tendencias, problemáticas, oportunidades de mejora e innovaciones en los procesos de producción y manejo de recursos.

CE 4.4: Aplica los resultados de investigación en el diseño o ajustes de prácticas productivas, incorporando innovaciones y estrategias que mejoren la sostenibilidad, rentabilidad y calidad de los procesos agropecuarios e hidrobiológicos.

Contenidos

Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Concepto y clasificación de recursos agropecuarios e hidrobiológicos.	Identificar especies agropecuarias e hidrobiológicas y sus ciclos de vida.	Demostrar responsabilidad en la recolección, registro y análisis de datos.
Sistemas de producción: extensivo, intensivo y semi-intensivo.	Clasificar sistemas de producción según su tipo y características.	Fomentar hábitos de higiene, seguridad y bioseguridad en entornos productivos.
Ciclos biológicos de especies cultivadas (peces, camarones, aves, ganado, moluscos).	Aplicar normas de seguridad, bioseguridad y sanidad en el manejo de especies.	Valorar la sostenibilidad y conservación de los recursos agropecuarios e hidrobiológicos.
Principios de sostenibilidad en la producción y manejo de recursos.	Analizar la sostenibilidad de las prácticas de producción y manejo.	Mantener una actitud ética en la utilización de la información técnica y en la interacción con el entorno productivo.
Normativas técnicas, sanitarias y de bioseguridad aplicables.	Seleccionar instrumentos y materiales adecuados para la recolección de datos.	Colaborar de manera efectiva con compañeros y supervisores en actividades productivas y de investigación.
Métodos de muestreo en agropecuaria e hidrobiología.	Recolectar datos cuantitativos y cualitativos siguiendo procedimientos técnicos.	Respetar las normas y procedimientos técnicos establecidos en el manejo de especies y sistemas productivos.
Instrumentos e insumos básicos para la recolección de datos (balanzas, medidores de pH, termómetros, registros digitales y físicos).	Registrar información en formatos físicos o digitales	



Parámetros, físicos químicos y biológicos. Protocolos de seguridad y manejo de muestras. Tipos de datos: cualitativos y cuantitativos. Herramientas gráficas: tablas, gráficos de barras, circulares y diagramas de flujo. Formatos de registro técnico: hojas de cálculo, software básico, cuadernos de campo. Principios de clasificación, codificación y jerarquización de información. Normas de presentación de información para interpretación técnica. Interpretación de datos para identificación de patrones, tendencias y anomalías. Evaluación de condiciones de producción, oportunidades y limitaciones. Toma de decisiones basada en la información obtenida. Conceptos de eficiencia y mejora en sistemas agropecuarios e hidrobiológicos. Diseño básico de investigación: planteamiento del problema, formulación de objetivos y selección de metodología.	de manera clara y organizada. Verificar la precisión y consistencia de los datos recolectados. Organizar datos en tablas y formatos estándar. Representar información mediante gráficos, diagramas y esquemas técnicos. Clasificar la información según criterios técnicos y relevancia. Interpretar la información para facilitar su análisis y comprensión. Analizar información para identificar tendencias, problemas y patrones en los sistemas productivos. Relacionar datos con condiciones, oportunidades y limitaciones del sistema productivo. Evaluar la información organizada para la toma de decisiones técnicas. Sugerir acciones simples de mejora basadas en la interpretación de los datos Formular preguntas de investigación y objetivos claros a partir de una problemática agropecuaria. Seleccionar métodos de investigación (observación,	Mostrar iniciativa y compromiso en el desarrollo de proyectos de investigación. Demostrar perseverancia y responsabilidad durante la ejecución de actividades de campo. Respetar la ética en el manejo de datos, la autoría de la información y el trabajo colaborativo.
--	---	---



Tipos de investigación aplicables al contexto agropecuario: exploratoria, descriptiva y experimental a pequeña escala.	muestreo, ensayo experimental) según el problema planteado.	
Variables y control de factores en estudios agropecuarios.	Planificar y ejecutar una pequeña investigación de campo, registrando procesos y datos con rigor técnico.	
Planificación de cronogramas y recursos para investigaciones de campo.	Analizar y sintetizar resultados, proponiendo conclusiones y mejoras basadas en evidencias.	
Comunicación de resultados: informes, presentaciones y difusión en la comunidad educativa o productiva.	Presentar los resultados en informes técnicos, promoviendo la socialización de hallazgos.	
Perfil del o la docente		
- Experiencia en el área técnica, poseer título de tercer o cuarto nivel, registrados y reconocidos por el órgano rector del Sistema de Educación Superior en Acuicultura, Agricultura, Agropecuaria, o carreras afines. - Experiencia en el campo amplio de la Educación, debidamente certificada.		
Orientaciones Metodológicas		
- Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) - Aprendizaje en Contextos Reales - Role-Playing y Simulaciones - Metodología STEAM (Integración de Ciencia, Tecnología, Arte y Matemáticas)		
Materiales y recursos		
Denominación	Especificaciones técnicas	Cantidad
Infraestructura/espacio	Entorno de aprendizaje (aula)	1
Laboratorio	Computadoras con acceso a internet Proyector	1
Referencias Bibliográficas		
- Altieri, M. A. Agroecología y Sostenibilidad de Sistemas Productivos, Routledge, 2015. - Boyce, J. Gestión de Sistemas Productivos Agropecuarios e Hidrobiológicos. Ed. Técnica, 2020. - Creswell, J. W. Investigación Científica: Métodos y Técnicas. Pearson, 2018. - FAO. Manejo Integrado de Sistemas Agropecuarios. FAO, 2018. - FAO. Manual de Acuicultura Sostenible. FAO, 2020. - García, J. Producción Agropecuaria y Recursos Naturales. Quito: Ed. Técnica, 2019. - McClave, J. T., & Benson, P. Estadística Aplicada a la Agricultura. Pearson, 2016.		



Módulo Genérico No. 2	
Nombre del módulo:	Manejo de Recursos Hídricos
Nivel:	1ro, 2do
Duración:	160 periodos pedagógicos
Unidad de competencia asociada:	UC 2: Emplear de manera eficiente y sostenible los recursos hídricos en actividades agropecuarias e hidrobiológicas, promoviendo prácticas responsables que contribuyan a la conservación del agua y la optimización de su uso en cada sector.
Objetivo del módulo: Implementar prácticas eficientes y sostenibles de manejo de los recursos hídricos en actividades del sector agrícola, ganadero e hidrobiológico promoviendo la conservación del agua y optimizando su uso para garantizar la sustentabilidad y productividad de estos sectores productivos.	
Resultados de aprendizaje (RA) – Criterios de Evaluación (CE)	
RA.1 Reconocer fuentes de agua disponibles para actividades productivas, considerando su calidad y cantidad. CE1.1: Distingue fuentes naturales y artificiales de agua en el entorno productivo y las relaciona con las actividades agropecuarias e hidrobiológicas. CE1.2: Describe las características físicas, químicas y biológicas del agua utilizada en los procesos productivos. CE1.3: Clasifica las fuentes de agua según disponibilidad, calidad y uso apropiado en las diferentes actividades productivas. CE1.4: Analiza la calidad y cantidad de agua disponible para determinar su idoneidad en las actividades agropecuarias e hidrobiológicas, considerando criterios técnicos y ambientales.	
RA.2 Aplicar técnicas de distribución y aprovechamiento del agua en actividades agropecuarias e hidrobiológicas, asegurando un uso eficiente y controlado del recurso. CE.2.1: Examina sistemas y métodos de riego disponibles en el entorno productivo y los relaciona con las actividades agropecuarias e hidrobiológicas. CE2.2: Selecciona técnicas de distribución de agua adecuadas según características de las especies y sistemas de producción. CE2.3: Emplea métodos de riego y manejo del agua de manera eficiente, cumpliendo normas de seguridad, higiene y sostenibilidad. CE2.4: Valora los resultados del uso del agua en las actividades productivas e identifica oportunidades de mejora para optimizar el recurso.	
RA.3 Implementar prácticas sostenibles en el manejo del agua durante procesos productivos agropecuarios e hidrobiológicos, minimizando impactos ambientales y promoviendo la conservación del recurso. CE3.1: Reconoce prácticas sostenibles de manejo del agua aplicables a los sistemas productivos agropecuarios e hidrobiológicos.	



CE.3.2: Selecciona prácticas sostenibles adecuadas según el tipo de producción y características del entorno.

CE.3.3: Usa técnicas de manejo sostenible del agua durante las actividades productivas, cumpliendo normas de seguridad, higiene y conservación.

CE.3.4: Evalúa los resultados de las prácticas implementadas e identifica ajustes que reduzcan impactos ambientales y mejoren la eficiencia del recurso.

RA4: Proponer ajustes y mejoras simples en el uso del agua, utilizando recursos y procedimientos que optimicen su aprovechamiento en actividades productivas.

CE.4.1: Describe recursos y procedimientos disponibles para el manejo del agua en los sistemas productivos.

CE.4.2: Analiza la eficiencia de los métodos de manejo del agua e identifica oportunidades simples de mejora.

CE.4.3: Aplica ajustes para optimizar el uso del agua, respetando normas de seguridad y sostenibilidad.

CE.4.4: Evalúa la viabilidad de las mejoras propuestas y argumenta su impacto esperado en el aprovechamiento sostenible de los recursos agropecuarios e hidrobiológicos.

CONTENIDOS

Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Definición, tipos de recursos hídricos (superficiales y subterráneos), distribución geográfica y su importancia para el desarrollo humano y ecosistemas.	Identificar y evaluar fuentes de agua: localización y caracterización de fuentes de agua superficiales y subterráneas.	Participar en campañas de sensibilización y educación ambiental, difusión de buenas prácticas para el uso racional del recurso hídrico
Ciclo del agua: evaporación, condensación, precipitación, infiltración, escurrimiento y su impacto en la disponibilidad hídrica.	Realizar un análisis de calidad del agua: muestreo, uso de instrumentos básicos (pH, conductividad, oxígeno disuelto) y registro de resultados.	Promover el uso de tecnologías eficientes y conservación en las actividades agrícolas, pecuarias e hidrobiológicas.
Fuentes de contaminación del agua: residuos domésticos, industriales, agrícolas y urbanos; efectos sobre la calidad del agua.	Implementar técnicas de conservación del agua: instalar sistemas de captación de agua de lluvia, prácticas de ahorro en hogares y comunidades.	Demstrar compromiso y respeto por la conservación de los recursos hídricos y los ecosistemas acuáticos.
Normativa y legislación vigente: leyes y regulaciones relacionadas con la gestión y protección del agua.	Aplicar métodos de tratamiento de agua: filtración, cloración y otros procesos básicos para mejorar la calidad del agua.	Promover prácticas que aseguren el uso racional y responsable del agua en actividades agropecuarias e hidrobiológicas.
Métodos de análisis de la calidad del agua: parámetros físicos, químicos y biológicos.	Elaborar proyectos de manejo de recursos hídricos: creación de propuestas para el uso racional y conservación del agua.	



Técnicas de conservación y uso eficiente del agua: reutilización, manejo sustentable, tecnologías de ahorro hídrico. Sistemas de gestión integrada de recursos hídricos: conceptos, principios y herramientas para el manejo sostenible. Impactos del cambio climático en los recursos hídricos: variabilidad, sequías, inundaciones y adaptación. Uso responsable del agua en actividades de acuicultura y pesca: prevención de la contaminación por residuos, productos químicos y desechos industriales, así como la regulación del uso de recursos hídricos para evitar su sobreexplotación. Conservación de zonas naturales, la restauración de hábitats degradados y la implementación de políticas que aseguren un manejo sostenible del agua. Técnicas para mantener la calidad del agua en sistemas acuícolas. Prácticas sostenibles para la conservación de ecosistemas acuáticos y recursos hidrobiológicos. Estrategias para reducir el impacto ambiental en cuerpos de agua utilizados	Monitorear y realizar el seguimiento de la calidad y cantidad de recursos hídricos en la localidad mediante la elaboración de informes y registros. Participar en campañas de sensibilización y educación ambiental: difusión de buenas prácticas para el uso racional del recurso hídrico. Inspeccionar y registrar las condiciones de hábitats acuáticos, identificando posibles impactos o alteraciones causadas por actividades humanas o fenómenos naturales. Conocer técnicas sostenibles, como la creación de zonas de protección, restauración de hábitats y establecimiento de áreas de reserva para proteger los recursos hidrobiológicos. Realizar visitas a granjas camaroneras o de otras especies para observar el manejo de los recursos hídricos. Proponer y ejecutar planes para reducir, tratar y disponer adecuadamente residuos orgánicos, químicos y sólidos provenientes de actividades acuícolas o pesqueras. Comprender el uso del recurso hídrico mediante permisos, cuotas y límites que aseguren la sostenibilidad y eviten la sobreexplotación. Distinguir sistemas de recirculación, filtración y tratamiento del agua para	Actuar con integridad y ética profesional en el manejo y protección de los recursos naturales. Fomentar la cooperación y el trabajo en equipo para la conservación y gestión sostenible del agua y los recursos hidrobiológicos. Participar activamente en acciones y proyectos que contribuyan a la protección del medio ambiente acuático. Valorar la importancia de los ecosistemas acuáticos para la biodiversidad y el bienestar humano.
---	--	---



para actividades hidrobiológicas.	mantener la calidad en sistemas de acuicultura y pesca.	
Promover prácticas sostenibles y responsables en la industria camaronera para minimizar su impacto en los recursos hidrobiológicos y los hábitats marinos.	Promover la formación continua en buenas prácticas de manejo del agua y recursos hidrobiológicos, fomentando la responsabilidad ambiental. Mantener registros precisos de las actividades de manejo, monitoreo y control del recurso hídrico y los recursos hidrobiológicos asociados en su localidad.	
Perfil del o la docente:		
Formación Académica: - Experiencia en el área técnica, poseer título de tercer o cuarto nivel, registrados y reconocidos por el órgano rector del Sistema de Educación Superior en Acuicultura, Agricultura, Agropecuaria, o carreras afines. - Experiencia en el campo amplio de la Educación, debidamente certificada.		
Orientaciones Metodológicas		
- Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) - Aprendizaje en Contextos Reales - Role-Playing y Simulaciones - Metodología STEAM (Integración de Ciencia, Tecnología, Arte y Matemáticas)		
Materiales y recursos		
Denominación	Detalle de especificaciones técnicas	Cantidad
Infraestructura/espacio	Entorno de aprendizaje (aula)	1
Laboratorio	- Computadoras con acceso a internet - Proyector	1
Equipos/herramientas	Plataformas de gestión agrícola y pecuaria y sistemas de análisis de datos.	
Materiales de seguridad	Equipos de protección - Overol o ropa de trabajo resistente y adecuada. - Guantes de protección para manipular químicos, plantas o animales. - Botas de caucho o resistentes para trabajos en campo y laboratorios.	
Referencias Bibliográficas: Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI). (2019). <i>Estrategias sostenibles para el desarrollo agrícola y ganadero en Ecuador</i>. Ginebra: ONUDI.		



- Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica del Ecuador. (2016). *Manual de manejo ambiental para actividades agrícolas y ganaderas*. Quito: MAATE.
- Paredes, M., & Ramírez, L. (2018). *Agricultura ecológica en Ecuador: oportunidades y desafíos*. Revista Ecuatoriana de Agroecología, 12(3), 45-60.

Referencias WEB:

Ley de Recursos Hídricos - Ministerio del Ambiente

[https://www.regulacionagua.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/Ley-
Org%C3%A1nica-de-Recursos-H%C3%ADricos-Usos-y-Aprovechamiento-del-Agua.pdf](https://www.regulacionagua.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/Ley-Org%C3%A1nica-de-Recursos-H%C3%ADricos-Usos-y-Aprovechamiento-del-Agua.pdf)

Agencia de Regulación y Control del Agua (ARCA)

Secretaría del Agua (SENAGUA)

<https://www.regulacionagua.gob.ec/nacional/>

Manual de Riego Parcelario - Ministerio de Agricultura

[https://balcon.mag.gob.ec/mag01/magapaldia/HOMBRO%20A%20HOMBRO/manuales/M
anual%20de%20riego%20parcelario.pdf](https://balcon.mag.gob.ec/mag01/magapaldia/HOMBRO%20A%20HOMBRO/manuales/M anual%20de%20riego%20parcelario.pdf)

Buenas Prácticas Agropecuarias – BPA AGROCALIDAD

<https://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/2020/05/material1.pdf>

Guía de Buenas Prácticas Agropecuarias en Cultivos de grano Beneficiado

[https://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/2023/03/BPA-GIZ-grano-
beneficiado.pdf](https://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/2023/03/BPA-GIZ-grano-beneficiado.pdf)

Normativa Ecuatoriana:

- Ley de Gestión Ambiental (Ley No. 37, 1999)
- Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental (RD 2392, 2001)
- Ley de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua (Ley No. 57, 2014).

Módulo Genérico Nro.3	
Nombre del módulo:	Tecnologías
Nivel:	1ro y 2do
Duración:	200 periodos pedagógicos
Unidad de competencia asociada:	UC 3: Utilizar herramientas digitales en el registro y análisis de información técnica de la producción y manejo de recursos agropecuarios e hidrobiológicos en la ejecución de actividades productivas.
Objetivo del módulo: Desarrollar competencias en el uso de herramientas digitales para el registro y análisis de información técnica sobre la producción y manejo de recursos agropecuarios e hidrobiológicos, con el propósito de ejecutar actividades productivas de manera eficiente, segura y conforme a la normativa vigente.	
Resultados de aprendizaje (RA) y Criterios de Evaluación (CE)	
RA1: Reconocer herramientas digitales para el registro de información técnica en la producción y manejo de recursos agropecuarios e hidrobiológicos.	
CE1.1: Distingue los diferentes tipos de herramientas digitales empleadas en el registro de información técnica sobre la producción y manejo de recursos agropecuarios e hidrobiológicos.	



CE1.2: Explica la función y la aplicación de herramientas digitales utilizadas en la recolección y organización de datos técnicos durante actividades productivas agropecuarias e hidrobiológicas.

CE1.3: Clasifica herramientas digitales según su utilidad en el registro y análisis de información técnica durante actividades productivas agropecuarias e hidrobiológicas.

RA2: Registrar información técnica de actividades productivas agropecuarias e hidrobiológicas mediante herramientas digitales.

CE2.1 Introduce datos técnicos en herramientas digitales siguiendo procedimientos establecidos y asegurando exactitud.

CE2.2: Clasifica y etiqueta los registros digitales según el tipo de dato o parámetro técnico registrado.

CE2.3: Comprueba la consistencia de los datos introducidos y corrige errores simples en los registros digitales, garantizando la exactitud y coherencia de la información técnica en las herramientas digitales utilizada.

CE2.4: Organiza, guarda y respalda la información registrada de manera ordenada y accesible para su uso en actividades productivas.

RA3: Procesar información técnica utilizando funciones básicas de herramientas digitales aplicadas a contextos agropecuarios e hidrobiológicos.

CE3.1: Selecciona datos técnicos relevantes para su análisis considerando criterios de producción y manejo de recursos agropecuarios e hidrobiológicos.

CE3.2 Aplica funciones básicas de cálculo (sumas, promedios, conteos) para organizar información técnica digital.

CE3.3: Representa la información técnica organizada mediante tablas, gráficos o diagramas que faciliten su interpretación en actividades productivas.

CE3.4: Analiza la información para identificar tendencias, patrones o inconsistencias que apoyen la toma de decisiones en la gestión de recursos agropecuarios e hidrobiológicos.

RA4: Formular acciones para mejorar procesos productivos agropecuarios e hidrobiológicos utilizando información técnica digital, considerando eficiencia, sostenibilidad y aprovechamiento responsable de los recursos.

CE4.1: Identifica oportunidades de mejora en actividades productivas agropecuarias e hidrobiológicas a partir de registros técnicos y datos digitales disponibles.

CE4.2: Relaciona los datos digitales con criterios de eficiencia, sostenibilidad y aprovechamiento responsable de recursos en los procesos productivos.

CE4.3: Propone ajustes prácticos en los procesos productivos utilizando información técnica digital y criterios de sostenibilidad.

CE4.4: Describe los efectos esperados de los ajustes propuestos en la eficiencia, sostenibilidad y seguridad durante las actividades productivas agropecuarias e hidrobiológicas.

Contenidos

Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Concepto de herramienta digital.	Identificar herramientas digitales básicas aplicables al registro técnico.	Valorar la importancia del uso responsable de herramientas digitales en los procesos productivos.
Clasificación de herramientas digitales básicas (ofimáticas, hojas de		



cálculo, aplicaciones móviles, sistemas de registro técnico). Funcionalidad de las herramientas digitales en la gestión de información técnica. Importancia del registro digital en procesos agropecuarios e hidrobiológicos. Ventajas y limitaciones de las herramientas digitales en la producción. Procedimientos para el registro digital de información técnica. Tipos de datos técnicos en actividades agropecuarias e hidrobiológicas (productivos, sanitarios, ambientales). Formatos digitales para la captura y organización de información. Normas básicas de calidad y confiabilidad en los registros digitales. Manejar la información generada de manera segura; datos en la nube. Criterios de precisión y utilidad de la información registrada. Funciones básicas de análisis en hojas de cálculo y software especializado.	Comparar tipos y usos de herramientas digitales en actividades productivas. Explorar funciones esenciales de programas digitales para registros técnicos. Evaluar ventajas y limitaciones de las herramientas digitales en el contexto agropecuario e hidrobiológico. Seguir procedimientos básicos para el registro digital de datos técnicos. Ingresar información técnica en formatos digitales bajo condiciones definidas. Organizar datos técnicos en hojas de cálculo o aplicaciones digitales. Verificar precisión y coherencia de la información registrada. Aplicar funciones básicas de análisis en hojas de cálculo o software digital. Calcular parámetros técnicos (rendimiento, tiempos, cantidades) mediante herramientas digitales. Representar datos procesados en tablas y gráficos digitales. Interpretar resultados obtenidos para la gestión técnica de actividades productivas. Reconocer factores de riesgo que afectan la	Respetar las normas de seguridad y bioseguridad en actividades agropecuarias e hidrobiológicas. Asumir responsabilidad en el registro, análisis y uso de la información técnica. Demostrar orden, disciplina y compromiso en la gestión digital de datos. Promover la cooperación y el trabajo en equipo en el manejo de recursos productivos. Fomentar la ética, la transparencia y la veracidad en el tratamiento de la información técnica. Adoptar una actitud crítica y reflexiva frente a los resultados obtenidos mediante herramientas digitales. Comprometerse con la mejora continua y la innovación en los procesos productivos.
---	---	--



Parámetros técnicos en la producción agropecuaria e hidrobiológica (rendimiento, eficiencia, tiempo, cantidad).	bioseguridad en sistemas productivos.	
Organización y representación de datos en tablas y gráficos digitales.	Relacionar acciones correctivas con factores de riesgo identificados.	
Interpretación de resultados obtenidos a partir del análisis digital.	Diseñar propuestas de mejora en bioseguridad a partir de información técnica.	
Acciones básicas preventivas y correctivas en bioseguridad.	Comunicar acciones concretas de bioseguridad en actividades productivas.	
Relación entre riesgos y medidas de control.		
Estrategias y propuestas de mejora para fortalecer la bioseguridad en sistemas productivos.		
Seguridad y bioseguridad en el manejo de datos digitales		
Buenas prácticas para proteger la integridad y respaldo de la información digital (copias de seguridad, contraseñas, manejo de dispositivos)		
Perfil del o la docente		
- Experiencia en el área técnica, poseer título de tercer o cuarto nivel, registrados y reconocidos por el órgano rector del Sistema de Educación Superior en Producción Agropecuaria, Acuicultura, Ciencias Agropecuarias, Agroindustria, o carreras afines. - Experiencia en el campo amplio de la Educación, debidamente certificada.		
Orientaciones Metodológicas		
- Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) - Aprendizaje en Contextos Reales - Role-Playing y Simulaciones - Metodología STEAM (Integración de Ciencia, Tecnología, Arte y Matemáticas.		
Materiales y recursos		
Denominación	Detalle de especificaciones técnicas	Cantidad



Infraestructura/espacio	Entorno de aprendizaje (aula)	1
Laboratorio	Computadoras con acceso a internet Proyector	1

Referencias Bibliográficas

Libros:

- FAO – Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2020). Buenas prácticas en producción agropecuaria e hidrobiológica. Roma: FAO.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). Metodología de la investigación. México: McGraw-Hill.
- Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2020). Sistemas de información gerencial. México: Pearson.
- FAO. (2019). Bioseguridad en la producción agropecuaria y acuícola. Roma: FAO.
- Pérez, J. (2017). Tecnologías de la información aplicadas a la producción agropecuaria. Quito: Ediciones AgroTech.

4. Módulos de especialización

Las y los estudiantes que cursen el Bachillerato Técnico en Manejo de recursos hidrobiológicos se caracterizarán por una formación sólida en conocimientos técnicos, prácticos y actitudinales orientados al desarrollo responsable y sostenible de actividades de preparación, cultivo, captura, procesamiento, control de calidad, innovación y emprendimiento de especies hidrobiológicas.

Se estructuran los siguientes módulos de especialización:

- Preparación de insumos y equipos hidrobiológicos
- Cultivo y captura de especies hidrobiológicas
- Procesamiento de productos hidrobiológicos
- Control de calidad
- Innovación y emprendimiento en productos hidrobiológicos

Módulo de Especialización Nro. 1	
Nombre del módulo:	Preparación de insumos y equipos hidrobiológicos
Nivel:	1ro, 2do, 3ro
Duración:	360 periodos pedagógicos
Unidad de competencia asociada:	UC1: Preparar insumos, materiales y equipos en la ejecución de actividades de cultivo, pesca y procesamiento de especies hidrobiológicas, garantizando su disponibilidad, funcionalidad y condiciones de bioseguridad.
Objetivo del módulo: Preparar insumos, materiales y equipos empleados en actividades de cultivo, pesca y procesamiento de especies hidrobiológicas, mediante la aplicación de procedimientos técnicos básicos y normas de bioseguridad, con el fin de garantizar su disponibilidad, funcionamiento adecuado y condiciones sanitarias durante el proceso productivo.	



Resultados de aprendizaje (RA) y Criterios de Evaluación (CE)

RA.1 Verificar el funcionamiento y calibración de los equipos e instrumentos empleados en actividades hidrobiológicas, cumpliendo instrucciones técnicas y protocolos de bioseguridad establecidos.

CE1.1: Inspecciona el estado físico y operativo de los equipos e instrumentos, conforme a las especificaciones técnicas del fabricante y los protocolos vigentes.

CE1.2: Evalúa el funcionamiento de los equipos e instrumentos previos al uso, aplicando estándares de calidad y requisitos de bioseguridad del área de trabajo.

CE1.3: Registra los resultados de la verificación y calibración en los formatos estandarizados, asegurando trazabilidad y exactitud en los datos.

CE1.4: Reporta las fallas o desviaciones detectadas durante la verificación, siguiendo los procedimientos establecidos por el responsable técnico.

RA:2 Organizar los insumos y materiales requeridos para actividades hidrobiológicas, siguiendo criterios de clasificación, almacenamiento seguro y disponibilidad operativa.

CE2.1: Verifica las condiciones de los insumos y materiales, comprobando que cumplan con los estándares de calidad exigidos para el proceso hidrobiológico.

CE2.2: Clasifica los insumos y materiales según especie, método de cultivo o etapa del proceso, garantizando orden, higiene y disponibilidad operativa.

CE2.3: Utiliza los insumos de forma racional y responsable, promoviendo el uso eficiente de recursos durante el proceso productivo.

RA:3 Aplicar normas de bioseguridad y buenas prácticas acuícolas en la preparación y manipulación de insumos, materiales y equipos, conforme a los procedimientos sanitarios del área de trabajo.

CE3.1: Utiliza el equipo de protección personal (EPP) de forma correcta durante las actividades de preparación y manipulación.

CE3.2: Desinfecta insumos, equipos y superficies de trabajo antes y después de su uso, aplicando productos y concentraciones adecuadas.

CE3.3: Cumple las normas de bioseguridad establecidas para ingreso, manipulación y salida de materiales.

CE3.4: Gestiona los residuos sólidos y líquidos generados, conforme a los procedimientos ambientales y sanitarios establecidos.

CE3.5: Emplea buenas prácticas acuícolas en la manipulación de organismos, preservando su bienestar y minimizando riesgos de contaminación.

Contenidos

Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Principios de la acuicultura y actividades hidrobiológicas.	Identificar equipos e instrumentos y reconocer su función.	Valorar la importancia del orden y la organización en la preparación de insumos y equipos.
Tipos de insumos, materiales y equipos utilizados en cultivos, pesca y procesamiento.	Verificar visualmente el estado físico de los equipos (golpes, corrosión, ensamble).	Asumir responsabilidad en el uso y cuidado de instrumentos.
Partes y funciones de los equipos hidrobiológicos.	Realizar pruebas de encendido y	Mostrar disposición al cumplimiento de normas de bioseguridad.



Tipos de instrumentos de medición, termómetro, pH-metro, medidor de oxígeno, refractómetro. Calibración, propósito, importancia y momentos de aplicación. Procedimientos elementales de verificación del estado físico-operativo de los equipos. Clasificación de insumos alimentarios, estructurales, sanitarios y operativos. Bioseguridad y riesgos en actividades hidrobiológicas. Importancia del orden, limpieza y almacenamiento seguro. Protocolos de desinfección y manejo de superficies. Tipología avanzada de equipos hidrobiológicos, filtración, aireación, recirculación, captura y procesamiento. Parámetros operativos, interpretación de manuales técnicos del fabricante. Métodos de calibración según instrumento, procedimientos y márgenes aceptables. Sistemas de gestión de inventario de insumos (rotación, clasificación por uso, vida útil, condiciones de almacenamiento). Tipología de insumos según especie y etapa del proceso productivo.	funcionamiento de equipos e instrumentos. Calibrar instrumentos siguiendo instrucciones del docente o instructor. Clasificar insumos según tipo, tamaño, uso y etapa del proceso. Aplicar procedimientos de limpieza del área de trabajo. Colocarse correctamente el EPP. Desinfectar superficies con soluciones descritas en laboratorio. Registrar observaciones técnicas en formatos prediseñados. Ordenar materiales e insumos en estanterías identificadas. Realizar calibraciones con instrumentos de medición (pH, oxígeno, salinidad). Identificar puntos de falla en equipos y reportarlos adecuadamente. Aplicar criterios técnicos para evaluar el estado operativo de filtros, bombas, mallas, bandejas. Preparar kits de insumos para tareas específicas. Ejecutar protocolos de desinfección con	Mantener una actitud de respeto hacia la integridad de los organismos manipulados. Demostrar compromiso con el manejo adecuado de insumos y materiales sensibles. Actuar con rigurosidad en los procedimientos técnicos asignados. Mantener una postura ética en el registro de datos con exactitud y honestidad. Desarrollar iniciativa para identificar riesgos y prevenir incidentes. Practicar comunicación efectiva con compañeros durante actividades técnicas. Asumir liderazgo responsable en la organización del área de trabajo. Gestionar con criterio técnico situaciones imprevistas o fallas de equipos. Promover el cumplimiento de normas de bioseguridad en el equipo de trabajo. Valorar la sostenibilidad y el uso racional de insumos como práctica profesional. Demostrar autonomía y pensamiento crítico en la toma de decisiones técnicas.
---	---	--



Condiciones físico-químicas para la conservación de insumos. Protocolos estandarizados de bioseguridad (EPP, zonas limpias, zonas sucias). Procedimientos de desinfección, tipos de agentes, diluciones, tiempos de exposición. Procedimientos de manejo ambiental para residuos sólidos y líquidos. Normas nacionales relacionadas con bioseguridad e inocuidad hidrobiológica (introducción a INEN aplicables). Relación entre equipos, insumos y procesos productivos (cultivo, pesca y procesamiento). Interpretación técnica de especificaciones de calibración en equipos de precisión. Diseño de planes de mantenimiento preventivo. Evaluación de fallas recurrentes en equipos y análisis de causas probables. Procedimientos avanzados de trazabilidad de datos y registros técnicos. Estándares nacionales avanzados, INEN aplicados a productos hidrobiológicos y equipos.	productos adecuados y diluciones correctas. Registrar datos de calibración y verificación aplicando trazabilidad. Realizar inventarios técnicos de insumos y materiales. Organizar insumos según parámetros de conservación y riesgo. Controlar el ingreso y salida de materiales del área de trabajo. Manejar y trasladar organismos siguiendo buenas prácticas acuícolas. Elaborar diagnósticos técnicos sobre el estado de equipos hidrobiológicos. Ejecutar planes de mantenimiento preventivo. Implementar sistemas de control de inventario y reposición. Supervisar la aplicación correcta de normas de bioseguridad en el equipo de trabajo. Evaluar riesgos asociados a la manipulación de insumos y equipos. Documentar procedimientos técnicos con nivel avanzado de precisión.	
---	--	--



Integración de normas de bioseguridad en procesos productivos completos.	Verificar el cumplimiento de estándares operativos y normativos.	
Buenas prácticas acuícolas aplicadas a la manipulación de organismos vivos.	Gestionar residuos aplicando criterios ambientales y sanitarios.	
Estándares de almacenamiento y conservación de insumos críticos.	Coordinar la preparación integral del área de trabajo en actividades productivas.	
Gestión de riesgos y análisis de puntos críticos en la preparación de insumos y equipos.	Realizar procedimientos de preparación técnica para actividades de cultivo o procesamiento.	
Perfil del o la docente		
- Experiencia en el área técnica, poseer título de tercer o cuarto nivel, registrados y reconocidos por el órgano rector del Sistema de Educación Superior en: Biólogos, Ingeniero/a en Acuicultura, Ingeniero/a Pesquero, Ingeniero/a en Recursos Naturales Renovables, Ingeniero/a Ambiental, Maestrías en Acuicultura, Maestrías en Recursos Hidrobiológicos, Maestrías en Producción Acuícola y Pesquera, Maestrías en Sanidad Acuícola, o carreras afines. - Experiencia en el campo amplio de la Educación, debidamente certificada.		
Orientaciones Metodológicas		
- Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) - Aprendizaje en Contextos Reales - Role-Playing y Simulaciones - Metodología STEAM (Integración de Ciencia, Tecnología, Arte y Matemáticas)		
Requisitos básicos de infraestructuras, espacio y equipamiento:		
Denominación	Especificaciones técnicas	Cantidad
Infraestructura/espacio	Entorno de aprendizaje (aula, taller)	1
Infraestructura/espacio	Mesones resistentes a humedad y químicos. Estanterías para almacenamiento seguro. Área definida para calibración y pruebas. Computadoras con acceso a internet. Proyector. Contenedores plásticos y recipientes estériles. Bandejas, mallas, cubetas. Bombas de agua	



	Aireadores Filtros mecánicos o biológicos Microscopio básico	
Materiales/recursos	pH-metro Oxímetro Termómetro Salinómetro o refractómetro Balanzas y cronómetros Manuales técnicos digitales o impresos. Etiquetas y marcadores permanentes. Equipos de protección personal -EPP Kits de desinfección. Botiquín de primeros auxilios.	

Referencias Bibliográficas

Normativas y Políticas Públicas en Ecuador

- Agencia de Regulación y Control del Agua. (s. f.). *Portal institucional*.
<https://www.regulacionagua.gob.ec/nacional/>
- Agrocalidad. (2020). *Buenas Prácticas Agropecuarias – BPA*.
<https://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/2020/05/material1.pdf>
- Agrocalidad. (2023). *Manual de aplicación de las Buenas Prácticas Agropecuarias dirigido a la Agricultura Familiar Campesina*.
https://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/2023/01/manual_completo-V2.pdf
- Cámara Nacional de Pesquería. (2020). *Código de Conducta para la Pesca Responsable: Análisis aplicado al Ecuador* [PDF].
https://camaradepesqueria.ec/wp-content/uploads/2020/05/Codigodepescaresponsable-pagvf_compressed-1.pdf
- Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua. (2014). Ministerio del Ambiente del Ecuador.
<https://www.regulacionagua.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/Ley-Organica-de-Recursos-Hidricos-Usos-y-Aprovechamiento-del-Agua.pdf>
- Ley Orgánica para el Desarrollo de la Acuicultura y Pesca. (2020). Registro Oficial Suplemento N.º 187.
https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2022-05/Documento_Ley-Organica-para-Desarrollo-Acuicultura-y-Pesca.pdf
- Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca. (2022). *Reglamento General a la Ley Orgánica para el Desarrollo de la Acuicultura y Pesca*.
<https://www.produccion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2024/01/REGLAMENTO-GENERAL-A-LA-LEY-ORGANICA-PARA-EL-DESARROLLO-DE-LA-ACUICULTURA-Y-PESCA.pdf>
- Servicio Ecuatoriano de Normalización – INEN. (2013). *NTE INEN 1831: Pescado fresco refrigerado o congelado. Requisitos*.
<https://es.scribd.com/document/553276593/nte-inen-183-1-enm>
- Servicio Ecuatoriano de Normalización – INEN. (2013). *NTE INEN 456:*



Camarones o langostinos congelados. Requisitos.

<https://www.produccion.gob.ec/wp-content/uploads/2024/07/NTE-INEN-456-CAMARONES-O-LANGOSTINOS-CONGELADOS-REQUISITOS.pdf>

Sitios Web:

- FAO. (2022). *Buenas prácticas en acuicultura sostenible*.
<https://www.fao.org>
- FAO. (2023). *Sistemas de inocuidad alimentaria: HACCP*.
<https://www.fao.org/food-safety/en/>
- MPCEIP. (2023). *Boletines de mercado pesquero y acuícola del Ecuador*.
<https://www.produccion.gob.ec>

Libros

- Arias, A., & Bernal, C. (2020). *Acuicultura sostenible: producción y gestión ambiental*. Editorial Trillas.
- Barreto, A., & Rodríguez, P. (2021). *Procesos de conservación y valor agregado de productos hidrobiológicos*. Editorial Académica Española.
- Feldmann, C. (2019). *Control de calidad en la industria alimentaria: métodos físico-químicos y microbiológicos*. Ediciones Díaz de Santos.
- Márquez, J. (2018). *Tecnología de los productos pesqueros*. McGraw-Hill.
- Torres, R., & Medina, L. (2022). *Emprendimiento e innovación en sistemas pesqueros: modelos productivos sostenibles*. Alfaomega.
- Vinatea, L. (2021). *Principios de acuicultura y sanidad acuícola*. Editorial Acribia.

Módulo de Especialización Nro. 2	
Nombre del módulo:	Cultivo y captura de especies hidrobiológicas
Nivel:	1ro, 2do, 3ro
Duración:	520 periodos pedagógicos
Unidad de competencia asociada:	UC2: Ejecutar técnicas de cultivo y captura de especies hidrobiológicas, aplicando procedimientos técnicos, parámetros y medidas de bioseguridad para garantizar la eficiencia productiva y la sostenibilidad ambiental.
Objetivo del módulo: Ejecutar técnicas de cultivo y captura de especies hidrobiológicas mediante la aplicación de procedimientos técnicos estandarizados, parámetros productivos y medidas de bioseguridad, con la finalidad de garantizar la eficiencia productiva y la sostenibilidad ambiental en los procesos acuícolas y pesqueros.	
Resultados de aprendizaje (RA) y Criterios de Evaluación (CE)	
RA1: Preparar las estructuras y áreas de cultivo de especies hidrobiológicas, aplicando requerimientos técnicos y normas de seguridad ambiental establecidas para el sistema productivo.	



CE1.1: Limpia tanques, estanques o estructuras del sistema de cultivo, siguiendo las normas de bioseguridad y mantenimiento preventivo establecidas.

CE1.2: Instala los sistemas de aireación, filtración o recirculación, garantizando su funcionamiento óptimo conforme a criterios técnicos.

CE1.3: Aplica los protocolos de seguridad y protección ambiental durante la preparación del área de cultivo, asegurando condiciones adecuadas.

RA2: Aplicar procedimientos técnicos de cultivo y manejo de especies hidrobiológicas en condiciones controladas, manteniendo parámetros productivos dentro de rangos óptimos establecidos.

CE2.1: Monitorea los parámetros del agua (pH, temperatura, oxígeno disuelto, salinidad), manteniéndolos dentro de los rangos óptimos establecidos para cada especie.

CE2.2: Gestiona el alimento y regula la frecuencia de alimentación, considerando la etapa de desarrollo de la especie.

CE2.3: Registra las observaciones diarias de crecimiento, comportamiento y mortalidad en los formatos establecidos.

CE2.4: Cumple las medidas de bioseguridad y control sanitario para prevenir enfermedades y pérdidas en el cultivo.

RA3: Realizar técnicas de captura, manipulación y transporte de especies hidrobiológicas, siguiendo métodos selectivos y criterios de bienestar y calidad del organismo.

CE3.1: Selecciona métodos de captura apropiados según especie y ambiente, siguiendo criterios de sostenibilidad.

CE3.2: Opera artes y equipos de pesca con precisión, evitando daños a los organismos y al entorno.

CE3.3: Clasifica los organismos capturados según talla, peso o estado, registrando los datos establecidos.

Contenidos

Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Cultivo hidrobiológico y su importancia en la producción sostenible.	Reconocer estructuras de cultivo y sus funciones.	Valorar la importancia del cuidado de los organismos durante la captura y cultivo.
Clasificación general de especies hidrobiológicas según su hábitat y requerimientos productivos.	Limpiar áreas de cultivo siguiendo pasos elementales y supervisados.	Asumir una actitud responsable frente al mantenimiento diario de las áreas de cultivo.
Tipos de estructuras de cultivos (estanques, tanques, hapas, bandejas).	Instalar componentes del sistema (mallas, bandejas, soportes).	Mostrar disposición para seguir instrucciones técnicas con rigurosidad.
Características esenciales del agua para cultivo (pH, temperatura, oxígeno disuelto, salinidad, con enfoque biológico).	Medir parámetros del agua con instrucciones del docente.	Demostrar respeto hacia el ambiente y los recursos hidrobiológicos.
	Registrar datos diarios de observación y	



Introducción al ciclo biológico de especies utilizadas en cultivos. Bienestar animal en organismos acuáticos. Métodos elementales de captura (manuales, redes simples, trampas). Importancia del manejo responsable en la extracción de organismos. Impacto ambiental de malas prácticas de cultivo y captura. Selectividad en la captura. Diseño funcional de áreas de cultivo según especie y sistema de producción. Sistemas intermedios de cultivo: semi-intensivo e intensivo (principios). Interacción entre parámetros físico-químicos y salud del organismo. Tipos de alimentación en cultivo: natural, artificial y balanceada. Requerimientos nutricionales según etapa de desarrollo de los organismos hidrobiológicos. Enfermedades comunes en organismos hidrobiológicos y factores predisponentes. Técnicas de manejo de biomasa, densidad, crecimiento, tasa de conversión.	comportamiento de organismos. Realizar alimentación según orientación del docente. Aplicar métodos de captura sin dañar al organismo. Manipular organismos con precaución para reducir estrés. Preparar contenedores para transporte corto. Cumplir protocolos de seguridad ambiental. Preparar de forma autónoma las estructuras del sistema según especie. Ajustar parámetros físico-químicos aplicando criterios técnicos. Realizar protocolos de alimentación con base en etapas de desarrollo. Ejecutar rutinas de manejo de biomasa y controles de densidad. Aplicar técnicas selectivas de captura intermedia garantizando el bienestar hidrobiológico. Clasificar organismos por talla y peso utilizando instrumentos adecuados. Realizar registros productivos con trazabilidad. Implementar medidas de bioseguridad durante el cultivo y captura.	Mantener actitud colaborativa con el equipo en actividades supervisadas. Desarrollar compromiso con la precisión en las actividades de medición y manejo. Fomentar la actitud proactiva ante problemas en el cultivo. Demostrar ética en el registro y comunicación de datos productivos. Asumir responsabilidad por el trato humanitario y responsable hacia los organismos. Construir criterio técnico para tomar decisiones fundamentadas durante el cultivo. Promover prácticas sostenibles y selectivas dentro del equipo de trabajo. Mostrar autonomía profesional al resolver situaciones imprevistas. Valorar el impacto social y ambiental del cultivo y captura responsable. Mantener disciplina técnica en todas las etapas del proceso productivo.
---	---	--



Métodos intermedios de captura, redes selectivas, trasmallos ligeros, trampas específicas. Condiciones adecuadas para el transporte breve de organismos. Bioseguridad aplicada al manejo y captura en campo. Modelos de sistemas de cultivo (recirculación, RAS; policultivo; cultivos integrados). Evaluación técnica del rendimiento productivo y relación entre variables de cultivo. Técnicas de identificación de estrés fisiológico en organismos. Gestión de contingencias, mortalidad, enfermedades, fallas de equipos. Sistemas avanzados de manejo de alimentación (automáticos, dosificadores, raciones ajustadas). Métodos avanzados de captura selectiva y sostenible. Protocolos de transporte prolongado, acondicionamiento, empaques y oxigenación. Principios de sostenibilidad ambiental aplicados a sistemas de cultivo y captura. Normativa nacional actual sobre captura responsable y manejo productivo.	Detectar anomalías en el comportamiento de las especies. Preparar condiciones adecuadas para transporte moderado. Diseñar la preparación integral del área de cultivo según sistema productivo. Controlar parámetros productivos ajustándolos a rangos técnico-biológicos. Implementar mejoras en el manejo de alimentación y biomasa. Diagnosticar condiciones de estrés y proponer acciones correctivas. Ejecutar capturas avanzadas con artes selectivas según normativas. Planificar y realizar transporte prolongado con técnicas de acondicionamiento. Supervisar el cumplimiento de protocolos de seguridad y bienestar animal. Evaluar dinámicas productivas para determinar ajustes en el cultivo. Implementar prácticas de sostenibilidad en actividades productivas. Elaborar reportes técnicos completos de cultivo y captura.	
--	--	--



Evaluación de impacto ambiental en actividades de cultivo y captura.		
Perfil del o la docente		
- Experiencia en el área técnica, poseer título de tercer o cuarto nivel, registrados y reconocidos por el órgano rector del Sistema de Educación Superior en: Biólogos, Ingeniero/a en Acuicultura, Ingeniero/a Pesquero, Ingeniero/a en Recursos Naturales Renovables, Ingeniero/a Ambiental, Maestrías en Acuicultura, Maestrías en Recursos Hidrobiológicos, Maestrías en Producción Acuícola y Pesquera, Maestrías en Sanidad Acuícola, o carreras afines. - Experiencia en el campo amplio de la Educación, debidamente certificada.		
Orientaciones Metodológicas		
- Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) - Aprendizaje en Contextos Reales - Role-Playing y Simulaciones - Metodología STEAM (Integración de Ciencia, Tecnología, Arte y Matemáticas)		
Requisitos básicos de infraestructuras, espacio y equipamiento:		
Denominación	Detalle de especificaciones técnicas	Cantidad
Infraestructura/espacio	Entorno de aprendizaje (aula, taller)	1
Infraestructura/espacio	Estanques, tanques o jaulas según especie. Sistemas de aireación o recirculación funcionales. Suministro continuo de agua tratada. Espacio señalizado para biometría y observación. Área segura para uso de artes de pesca menores. Mesas de clasificación de organismos. Espacio para transporte corto y organización de equipos. Señalización preventiva de seguridad.	
Materiales/recursos	Redes de captura selectiva. Contenedores de transporte con oxigenación. Alimento balanceado según especie. Equipos para biometría (balanza portátil). Guías visuales de tallas mínimas y parámetros productivos. Registro impreso o digital de datos productivos	
Referencias Bibliográficas		
Normativas y Políticas Públicas en Ecuador		
- Agencia de Regulación y Control del Agua. (s. f.). <i>Portal institucional</i>. https://www.regulacionagua.gob.ec/nacional/ - Agrocalidad. (2020). <i>Buenas Prácticas Agropecuarias – BPA</i>. https://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/2020/05/material1.pdf - Agrocalidad. (2023). <i>Manual de aplicación de las Buenas Prácticas Agropecuarias dirigido a la Agricultura Familiar Campesina</i>. https://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/2023/01/manual_completo-		



V2.pdf

- Cámara Nacional de Pesquería. (2020). *Código de Conducta para la Pesca Responsable: Análisis aplicado al Ecuador* [PDF].
https://camaradepesqueria.ec/wp-content/uploads/2020/05/Codigodepescaresponsable-pagvf_compressed-1.pdf
- Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua. (2014). Ministerio del Ambiente del Ecuador.
<https://www.regulacionagua.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/Ley-Organica-de-Recursos-Hidricos-Usos-y-Aprovechamiento-del-Agua.pdf>
- Ley Orgánica para el Desarrollo de la Acuicultura y Pesca. (2020). Registro Oficial Suplemento N.º 187.
https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2022-05/Documento_Ley-Organica-para-Desarrollo-Acuicultura-y-Pesca.pdf
- Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca. (2022). *Reglamento General a la Ley Orgánica para el Desarrollo de la Acuicultura y Pesca*.
<https://www.produccion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2024/01/REGLAMENTO-GENERAL-A-LA-LEY-ORGANICA-PARA-EL-DESARROLLO-DE-LA-ACUICULTURA-Y-PESCA.pdf>
- Servicio Ecuatoriano de Normalización – INEN. (2013). *NTE INEN 1831: Pescado fresco refrigerado o congelado. Requisitos*.
<https://es.scribd.com/document/553276593/nte-inen-183-1-enm>
- Servicio Ecuatoriano de Normalización – INEN. (2013). *NTE INEN 456: Camarones o langostinos congelados. Requisitos*.
<https://www.produccion.gob.ec/wp-content/uploads/2024/07/NTE-INEN-456-CAMARONES-O-LANGOSTINOS-CONGELADOS-REQUISITOS.pdf>

Sitios Web:

- FAO. (2022). *Buenas prácticas en acuicultura sostenible*.
<https://www.fao.org>
- FAO. (2023). *Sistemas de inocuidad alimentaria: HACCP*.
<https://www.fao.org/food-safety/en/>
- MPCEIP. (2023). *Boletines de mercado pesquero y acuícola del Ecuador*.
<https://www.produccion.gob.ec>

Libros

- Arias, A., & Bernal, C. (2020). *Acuicultura sostenible: producción y gestión ambiental*. Editorial Trillas.
- Barreto, A., & Rodríguez, P. (2021). *Procesos de conservación y valor agregado de productos hidrobiológicos*. Editorial Académica Española.
- Feldmann, C. (2019). *Control de calidad en la industria alimentaria: métodos físico-químicos y microbiológicos*. Ediciones Díaz de Santos.
- Márquez, J. (2018). *Tecnología de los productos pesqueros*. McGraw-Hill.



- Torres, R., & Medina, L. (2022). *Emprendimiento e innovación en sistemas pesqueros: modelos productivos sostenibles*. Alfaomega.
- Vinatea, L. (2021). *Principios de acuicultura y sanidad acuícola*. Editorial Acribia.

Módulo especialización Nro.3	
Nombre del módulo:	Procesamiento de productos hidrobiológicos
Nivel:	1ro, 2do, 3ro
Duración:	400 periodos pedagógicos
Unidad de competencia asociada:	UC3: Transformar especies hidrobiológicas mediante procesos de conservación y valor agregado, aplicando normas de calidad, inocuidad y sostenibilidad ambiental.
Objetivo del módulo: Transformar especies hidrobiológicas mediante procesos de conservación y valor agregado, aplicando normas de calidad, inocuidad alimentaria y sostenibilidad ambiental, con el propósito de obtener productos seguros, competitivos y adecuados para su comercialización responsable.	
Resultados de aprendizaje (RA) y Criterios de Evaluación (CE)	
RA1: Efectuar procesos de limpieza, eviscerado y clasificación de especies hidrobiológicas, cumpliendo condiciones higiénico-sanitarias y requisitos de inocuidad establecidos.	
CE1.1: Selecciona las especies para limpieza y eviscerado, verificando su integridad y condiciones sanitarias.	
CE1.2: Aplica procedimientos higiénicos durante la manipulación, evitando contaminación cruzada.	
CE1.3: Clasifica las piezas obtenidas según criterios técnicos establecidos para su presentación o proceso posterior.	
RA:2: Aplicar métodos de conservación física o química en productos hidrobiológicos, controlando parámetros operativos conforme a la normativa vigente.	
CE2.1: Selecciona el método de conservación adecuado según las características del producto.	
CE2.2: Controla temperatura, tiempo y condiciones del proceso usando instrumentos calibrados según normativa técnica.	
CE2.3: Registra parámetros del proceso en fichas técnicas, garantizando trazabilidad.	
CE2.4: Verifica el cumplimiento de los parámetros de calidad e inocuidad del producto conservado.	
RA:3: Ejecutar procesos de transformación y valor agregado de productos hidrobiológicos, utilizando equipos y parámetros técnicos que aseguren calidad y eficiencia productiva.	
CE3.1: Opera equipos y utensilios respetando condiciones de seguridad y eficiencia productiva.	
CE3.2: Regula temperatura, humedad y tiempo durante la transformación, conforme al método aplicado.	



CE3.3: Aplica técnicas de empaque, sellado y rotulado según especificaciones de conservación.

RA:4: Implementar medidas de control de calidad e inocuidad en las etapas de conservación y transformación, verificando puntos críticos y registrando resultados según procedimientos establecidos.

CE4.1: Monitorea los puntos críticos de control del proceso productivo según el sistema HACCP y normativa de inocuidad.

CE4.2: Registra valores físico-químicos y microbiológicos siguiendo protocolos establecidos.

CE4.3: Evalúa la conformidad de los resultados de control de calidad respecto a valores normativos.

CE4.4: Propone acciones correctivas ante desviaciones, sustentadas en criterios técnicos.

Contenidos

Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Procesamiento hidrobiológico y su importancia en la cadena de valor.	Realizar limpieza superficial de organismos antes del eviscerado.	Adoptar hábitos de higiene personal antes de manipular alimentos hidrobiológicos.
Calidad e inocuidad en alimentos de origen acuático.	Separar partes comestibles y no comestibles con herramientas técnicas.	Asumir responsabilidad frente al manejo delicado de organismos.
Anatomía externa e interna de peces, crustáceos y moluscos (con enfoque para eviscerado).	Eviscerar siguiendo pasos higiénicos.	Mostrar disposición para seguir instrucciones sanitarias y de inocuidad.
Tipos de contaminación alimentaria (biológica, química, física).	Clasificar especies por tamaño, peso o estado general.	Valorar la importancia de la pulcritud y el orden durante el procesamiento.
Principios de higiene personal y del manipulador de alimentos.	Aplicar higiene personal y del área antes, durante y después de la práctica.	Exhibir respeto hacia el trabajo en equipo en actividades prácticas.
Técnicas elementales de limpieza y manipulación de especies.	Preparar recipientes y superficies para manejo sanitario.	Desarrollar compromiso con la aplicación rigurosa de BPM y POES.
Eviscerado y su importancia para la inocuidad.	Registrar observaciones iniciales en formatos estandarizados.	Valorar la importancia del registro veraz y exacto de parámetros.
Principios de clasificación por tamaño, peso y estado.	Ordenar productos obtenidos para su posterior conservación.	Asumir responsabilidad en la prevención de la contaminación cruzada.
Métodos de conservación, frío, sal, humo.	Seleccionar métodos de conservación según tipo de producto.	Apreciar el impacto del buen procesamiento en la salud del consumidor.



Requisitos mínimos de un área limpia de procesamiento. Cinética del deterioro en productos hidrobiológicos. Parámetros físico-químicos relevantes en conservación (actividad de agua, pH, temperatura). Revisión técnica de equipos de frío, cámaras, congeladores, refrigeradores. Tipos de conservación física, refrigeración, congelación, deshidratación parcial. Métodos químicos, salado, marinado, acidificación. Microbiología aplicada a productos hidrobiológicos (microorganismos alterantes). Transformación primaria, fileteado, despiece, despinado. Buenas prácticas de manufactura (BPM) orientadas al área de procesamiento. Trazabilidad en productos hidrobiológicos. Control de mermas y rendimiento industrial. Procesos industriales de transformación (ahumado, cocción, deshidratado). Tecnología aplicada a la conservación avanzada (IQF, túneles de congelación, vacío).	Controlar temperaturas de refrigeración y congelación usando instrumentos calibrados. Preparar salmueras, mezclas u otros agentes de conservación química. Realizar fileteado básico y avanzado según especie. Registrar parámetros de conservación en fichas técnicas. Verificar textura, color y olor del producto como indicadores iniciales de calidad. Implementar procedimientos de BPM en cada etapa. Organizar productos conservados según método aplicado. Controlar tiempos de exposición en cada proceso. Operar equipos de transformación: hornos, ahumadores, deshidratadores, selladoras. Ajustar temperaturas, humedad y tiempo de transformación. Realizar empaque y sellado según método de conservación. Elaborar prototipos de productos con valor agregado.	Demostrar ética en la toma de decisiones técnicas. Promover prácticas de sostenibilidad en el uso de materiales y equipos. Mantener conducta proactiva ante problemas o desviaciones del proceso. Valorar la importancia del cumplimiento normativo en cada etapa productiva.
--	---	---



Parámetros operativos críticos en transformación (temperatura–tiempo–humedad).	Implementar puntos críticos de control (HACCP) en el proceso productivo.	
Valor agregado y desarrollo de nuevos productos.	Registrar valores físico–químicos y microbiológicos en formatos avanzados.	
Sistemas de control de calidad, HACCP, POES, BPM en fase avanzada.	Evaluar conformidad del producto final frente a normas establecidas.	
Indicadores de calidad sensorial y físico-química.	Aplicar acciones correctivas ante desviaciones detectadas.	
Normativa nacional e internacional para productos hidrobiológicos procesados.	Generar informes técnicos del proceso productivo.	
Diseño de empaques y rotulado conforme a estándares técnicos.		
Gestión de residuos del procesamiento con enfoque ambiental.		
Evaluación técnica de procesos industrializados.		
Perfil del o la docente		
- Experiencia en el área técnica, poseer título de tercer o cuarto nivel, registrados y reconocidos por el órgano rector del Sistema de Educación Superior en: Biólogos, Ingeniero/a en Acuicultura, Ingeniero/a Pesquero, Ingeniero/a en Recursos Naturales Renovables, Ingeniero/a Ambiental, Maestrías en Acuicultura, Maestrías en Recursos Hidrobiológicos, Maestrías en Producción Acuícola y Pesquera, Maestrías en Sanidad Acuícola, o carreras afines. - Experiencia en el campo amplio de la Educación, debidamente certificada.		
Orientaciones Metodológicas		
- Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) - Aprendizaje en Contextos Reales - Role-Playing y Simulaciones - Metodología STEAM (Integración de Ciencia, Tecnología, Arte y Matemáticas)		
Requisitos básicos de infraestructuras, espacio y equipamiento:		
Denominación	Especificaciones técnicas	Cantidad
Infraestructura/espacio	Entorno de aprendizaje (aula, taller)	1



Infraestructura/espacio	Mesas de acero inoxidable. Lavamanos con accionamiento no manual. Desagüe adecuado y pisos antideslizantes. Iluminación y ventilación aptas para industria alimentaria. Cámara de refrigeración y/o congelación. Estantes plásticos o de acero para almacenamiento seguro. Contenedores para hielo en escamas.	
Materiales/recursos	Cuchillos de fileteado y tablas grado alimenticio. Básculas para pesaje de producto y porciones. Selladora y material de empaque grado alimenticio. Termómetros digitales para control de temperatura. Guías de rotulado y formatos de trazabilidad.	

Referencias Bibliográficas

Normativas y Políticas Públicas en Ecuador

- Agencia de Regulación y Control del Agua. (s. f.). *Portal institucional*.
<https://www.regulacionagua.gob.ec/nacional/>
- Agrocalidad. (2020). *Buenas Prácticas Agropecuarias – BPA*.
<https://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/2020/05/material1.pdf>
- Agrocalidad. (2023). *Manual de aplicación de las Buenas Prácticas Agropecuarias dirigido a la Agricultura Familiar Campesina*.
https://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/2023/01/manual_completo-V2.pdf
- Cámara Nacional de Pesquería. (2020). *Código de Conducta para la Pesca Responsable: Análisis aplicado al Ecuador* [PDF].
https://camaradepesqueria.ec/wp-content/uploads/2020/05/Codigodepescaresponsable-pagvf_compressed-1.pdf
- Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua. (2014). Ministerio del Ambiente del Ecuador.
<https://www.regulacionagua.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/Ley-Organica-de-Recursos-Hidricos-Usos-y-Aprovechamiento-del-Agua.pdf>
- Ley Orgánica para el Desarrollo de la Acuicultura y Pesca. (2020). Registro Oficial Suplemento N.º 187.
https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2022-05/Documento_Ley-Organica-para-Desarrollo-Acuicultura-y-Pesca.pdf
- Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca. (2022). *Reglamento General a la Ley Orgánica para el Desarrollo de la Acuicultura y Pesca*.
<https://www.produccion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2024/01/REGLAMENTO-GENERAL-A-LA-LEY-ORGANICA-PARA-EL-DESARROLLO-DE-LA-ACUICULTURA-Y-PESCA.pdf>
- Servicio Ecuatoriano de Normalización – INEN. (2013). *NTE INEN 1831: Pescado*



fresco refrigerado o congelado. Requisitos.

<https://es.scribd.com/document/553276593/nte-inen-183-1-enm>

- Servicio Ecuatoriano de Normalización – INEN. (2013). *NTE INEN 456: Camarones o langostinos congelados. Requisitos.*
<https://www.produccion.gob.ec/wp-content/uploads/2024/07/NTE-INEN-456-CAMARONES-O-LANGOSTINOS-CONGELADOS-REQUISITOS.pdf>

Sitios Web:

- FAO. (2022). *Buenas prácticas en acuicultura sostenible.*
<https://www.fao.org>
- FAO. (2023). *Sistemas de inocuidad alimentaria: HACCP.*
<https://www.fao.org/food-safety/en/>
- MPCEIP. (2023). *Boletines de mercado pesquero y acuícola del Ecuador.*
<https://www.produccion.gob.ec>

Libros

- Arias, A., & Bernal, C. (2020). *Acuicultura sostenible: producción y gestión ambiental.* Editorial Trillas.
- Barreto, A., & Rodríguez, P. (2021). *Procesos de conservación y valor agregado de productos hidrobiológicos.* Editorial Académica Española.
- Feldmann, C. (2019). *Control de calidad en la industria alimentaria: métodos físico-químicos y microbiológicos.* Ediciones Díaz de Santos.
- Márquez, J. (2018). *Tecnología de los productos pesqueros.* McGraw-Hill.
- Torres, R., & Medina, L. (2022). *Emprendimiento e innovación en sistemas pesqueros: modelos productivos sostenibles.* Alfaomega.
- Vinatea, L. (2021). *Principios de acuicultura y sanidad acuícola.* Editorial Acribia.

Módulo especialización Nro.4	
Nombre del módulo:	Control de calidad
Nivel:	3ro
Duración:	160 periodos pedagógicos
Unidad de competencia asociada:	UC4: Controlar la calidad de procesos y productos hidrobiológicos, aplicando técnicas de análisis físico-químico y microbiológico, conforme a las normas de inocuidad, bioseguridad y sostenibilidad ambiental.
Objetivo del módulo: Realizar el control de calidad de procesos y productos hidrobiológicos aplicando técnicas de análisis físico-químico y microbiológico, cumpliendo las normas de inocuidad, bioseguridad y sostenibilidad ambiental, con el propósito de cumplir con los estándares establecidos para su consumo y comercialización.	
Resultados de aprendizaje (RA) y Criterios de Evaluación (CE)	



RA1: Realizar la toma de muestras de agua, tejidos y productos hidrobiológicos, aplicando técnicas de muestreo y normas de bioseguridad establecidas.

CE1.1: Prepara los materiales y equipos requeridos para la toma de muestras, verificando su operatividad y cumpliendo las normas de bioseguridad vigentes.

CE1.2: Recolecta muestras representativas de agua, tejidos y productos hidrobiológicos, aplicando técnicas de muestreo bajo condiciones controladas que garanticen su integridad.

CE1.3: Etiqueta cada muestra recolectada, registrando de manera correcta la información técnica requerida conforme a los procedimientos establecidos.

RA:2: Ejecutar análisis físico-químicos y microbiológicos de agua y productos hidrobiológicos, siguiendo métodos normalizados y condiciones de laboratorio controladas.

CE2.1: Determina los parámetros físico-químicos de las muestras, aplicando procedimientos normalizados y utilizando equipos calibrados.

CE2.2: Realiza pruebas microbiológicas, operando en condiciones estériles y respetando los protocolos de seguridad del laboratorio.

CE2.3: Aplica normas técnicas nacionales e internacionales durante los procesos de análisis, asegurando la confiabilidad y validez de los resultados obtenidos.

RA:3: Analizar los resultados obtenidos en los controles de calidad, comparándolos con los valores normativos establecidos para determinar su conformidad.

CE3.1: Compara los valores obtenidos en los análisis con los rangos establecidos en la normativa vigente, identificando su conformidad o no conformidad.

CE3.2: Identifica desviaciones o anomalías en los parámetros evaluados, registrando sus posibles causas mediante el análisis de los resultados.

CE3.3: Interpreta los resultados analíticos, utilizando herramientas informáticas y criterios técnicos definidos.

CE3.4: Elabora reportes técnicos de control de calidad, sustentando conclusiones analíticas conforme a los resultados obtenidos.

RA:4: Aplicar acciones correctivas y preventivas ante desviaciones detectadas en el control de calidad, sustentando decisiones conforme a estándares técnicos y sanitarios.

CE4.1: Examina las causas de las desviaciones detectadas, mediante la revisión de registros, resultados y procesos de control.

CE4.2: Propone acciones correctivas y preventivas, alineadas a normas de inocuidad, buenas prácticas y estándares técnicos vigentes.

CE4.3: Implementa las acciones correctivas aprobadas, asegurando la mejora continua del proceso productivo.

CE4.4: Verifica la eficacia de las acciones implementadas, comparando los nuevos resultados con los valores previamente obtenidos.

Contenidos

Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Control de calidad en la industria hidrobiológica.	Preparar materiales, equipos y EPP conforme a normas de bioseguridad.	Asumir rigurosidad en el cumplimiento de normas de bioseguridad.
Procesos críticos en la cadena productiva acuícola.	Desinfectar superficies y utensilios previos al muestreo.	Valorar la importancia de obtener muestras representativas y confiables.



Puntos de riesgo y control. Tipos de defectos en productos hidrobiológicos (sensoriales, microbiológicos y físico-químicos). Relación entre calidad, inocuidad y trazabilidad. Marco normativo aplicable, INEN, Codex Alimentarius, HACCP y BPM en productos hidrobiológicos. Principios de muestreo estadístico y representatividad. Tipos de muestreo, puntual, compuesto, sistemático y por lote. Fundamentos de esterilidad en el muestreo microbiológico. Conservación y transporte de muestras según tipo (agua, tejidos, productos procesados). Materiales y recipientes certificados según norma técnica. Parámetros clave, pH, temperatura, oxígeno disuelto, salinidad, turbidez, actividad de agua. Reacciones químicas relevantes en deterioro de alimentos hidrobiológicos. Equipos de laboratorio, potenciómetro, oxímetro, refractómetro, espectrofotómetro. Calibración y curvas de referencia en laboratorio.	Seleccionar puntos de muestreo siguiendo el protocolo técnico. Recolectar muestras de agua, tejidos u organismos enteros según la finalidad del análisis. Aplicar técnicas estériles para evitar contaminación cruzada. Rotular recipientes con información obligatoria: código, fecha, hora, lote, responsable. Almacenar y transportar las muestras bajo condiciones controladas. Encender, calibrar y verificar equipos de medición. Medir parámetros físico-químicos siguiendo métodos normalizados. Registrar lecturas en fichas oficiales asegurando exactitud. Preparar reactivos y soluciones según el protocolo. Comparar lecturas con rangos normativos establecidos. Preparar material estéril y medios de cultivo. Realizar diluciones seriadas para cuantificación microbiana. Ejecutar siembras en placas mediante técnicas reconocidas.	Demostrar conciencia de que un error de muestreo compromete la calidad del producto final. Mantener disciplina y enfoque en procedimientos técnicos de laboratorio. Evidenciar ética en el registro exacto de los datos, evitando alteraciones. Mostrar compromiso con la limpieza, esterilidad y orden del área de trabajo. Adoptar pensamiento crítico frente a los resultados obtenidos. Asumir responsabilidad al determinar desviaciones y posibles causas. Valorar la importancia de la objetividad técnica en la toma de decisiones. Mostrar iniciativa para proponer mejoras basadas en evidencia. Demostrar apertura al diálogo técnico con el equipo de trabajo. Actuar con responsabilidad al ejecutar medidas que afectan la calidad del producto. Reconocer que la seguridad del consumidor depende del control de calidad realizado.
---	---	---



Rangos normativos según tipo de producto y proceso. Microorganismos indicadores de calidad y seguridad (mesófilos, coliformes, Salmonella, Vibrio, Staphylococcus, hongos y levaduras). Medios de cultivo selectivos, diferenciales y de enriquecimiento. Técnicas de siembra, estriado, vertido, dilución seriada. Métodos de cuantificación microbiana, UFC, NMP, turbidez, detección rápida. Fuentes de contaminación microbiana y su prevención. Lectura de informes físico-químicos y microbiológicos. Comparación de valores obtenidos con normas nacionales e internacionales. Identificación de desviaciones, patrones y tendencias. Análisis de causas, métodos de Ishikawa, análisis de fallas. Acción correctiva vs. preventiva. Medidas de contención inmediata y medidas permanentes. Verificación de efectividad, mediciones, re-muestreo y registros comparados.	Incubar muestras en cámaras controladas. Contar unidades formadoras de colonias (UFC) e interpretar resultados. Registrar valores microbiológicos siguiendo formatos oficiales. Organizar datos obtenidos en tablas comparativas. Identificar desviaciones respecto a las normas aplicables. Determinar posible origen de anomalías mediante análisis técnico. Elaborar informes de resultados con conclusiones y recomendaciones. Presentar reportes ante el docente o comité técnico. Revisar procesos operativos para identificar fuentes de error. Elaborar propuestas de acción correctiva basadas en datos técnicos. Implementar medidas preventivas para evitar recurrencias. Verificar la efectividad comparando análisis antiguos y nuevos. Registrar acciones y resultados en reportes oficiales de control.	
--	---	--



Ajustes técnicos al proceso productivo.		
Perfil del o la docente		
- Experiencia en el área técnica, poseer título de tercer o cuarto nivel, registrados y reconocidos por el órgano rector del Sistema de Educación Superior en: Biólogos, Ingeniero/a en Acuicultura, Ingeniero/a Pesquero, Ingeniero/a en Recursos Naturales Renovables, Ingeniero/a Ambiental, Maestrías en Acuicultura, Maestrías en Recursos Hidrobiológicos, Maestrías en Producción Acuícola y Pesquera, Maestrías en Sanidad Acuícola, o carreras afines. - Experiencia en el campo amplio de la Educación, debidamente certificada.		
Orientaciones Metodológicas		
- Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) - Aprendizaje en Contextos Reales - Role-Playing y Simulaciones - Metodología STEAM (Integración de Ciencia, Tecnología, Arte y Matemáticas)		
Requisitos básicos de infraestructuras, espacio y equipamiento:		
Denominación	Especificaciones técnicas	Cantidad
Infraestructura/espacio	Entorno de aprendizaje (aula, taller)	1
Infraestructura/espacio	Mesones de trabajo con superficie lavable y resistente a químicos. Lavamanos con sistema de accionamiento no manual. Zona de siembra aislada destinada a prácticas de microbiología. Sistema de ventilación y extracción con filtros básicos. Iluminación adecuada para inspección visual y trabajo de laboratorio. Mobiliario destinado al almacenamiento seguro de reactivos. Refrigerador exclusivo para la conservación temporal de muestras. Área destinada para la disposición y segregación de residuos.	



Recursos	Kits para muestreo: envases estériles, jeringas, pipetas. pH-metro. Oxímetro. Turbidímetro. Termómetros calibrados. Cronómetros. Medios de cultivo. Placas Petri. Hisopos estériles. Autoclave o esterilizador para desinfección de material. Formatos de registro físico y digital. Software básico para el ingreso y procesamiento de datos.	
Materiales de seguridad	Mandiles de laboratorio. Mascarillas (quirúrgicas o de protección). Guantes de látex, nitrilo u otro material adecuado. Contenedores diferenciados para residuos biológicos. Contenedores diferenciados para residuos químicos. Señalética básica de seguridad y bioseguridad.	

Referencias Bibliográficas

Normativas y Políticas Públicas en Ecuador

- Agencia de Regulación y Control del Agua. (s. f.). *Portal institucional*.
<https://www.regulacionagua.gob.ec/nacional/>
- Agrocalidad. (2020). *Buenas Prácticas Agropecuarias – BPA*.
<https://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/2020/05/material1.pdf>
- Agrocalidad. (2023). *Manual de aplicación de las Buenas Prácticas Agropecuarias dirigido a la Agricultura Familiar Campesina*.
https://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/2023/01/manual_completo-V2.pdf
- Cámara Nacional de Pesquería. (2020). *Código de Conducta para la Pesca Responsable: Análisis aplicado al Ecuador* [PDF].
https://camaradepesqueria.ec/wp-content/uploads/2020/05/Codigodepescaresponsable-pagvf_compressed-1.pdf
- Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua. (2014). Ministerio del Ambiente del Ecuador.
<https://www.regulacionagua.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/Ley-Organica-de-Recursos-Hidricos-Usos-y-Aprovechamiento-del-Agua.pdf>
- Ley Orgánica para el Desarrollo de la Acuicultura y Pesca. (2020). Registro Oficial Suplemento N.º 187.
https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2022-05/Documento_Ley-Organica-para-Desarrollo-Acuicultura-y-Pesca.pdf
- Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca. (2022).



Reglamento General a la Ley Orgánica para el Desarrollo de la Acuicultura y Pesca.

<https://www.produccion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2024/01/REGLAMENTO-GENERAL-A-LA-LEY-ORGANICA-PARA-EL-DESARROLLO-DE-LA-ACUICULTURA-Y-PESCA.pdf>

- Servicio Ecuatoriano de Normalización – INEN. (2013). *NTE INEN 1831: Pescado fresco refrigerado o congelado. Requisitos.*
<https://es.scribd.com/document/553276593/nte-inen-183-1-enm>
- Servicio Ecuatoriano de Normalización – INEN. (2013). *NTE INEN 456: Camarones o langostinos congelados. Requisitos.*
<https://www.produccion.gob.ec/wp-content/uploads/2024/07/NTE-INEN-456-CAMARONES-O-LANGOSTINOS-CONGELADOS-REQUISITOS.pdf>

Sitios Web:

- FAO. (2022). *Buenas prácticas en acuicultura sostenible.*
<https://www.fao.org>
- FAO. (2023). *Sistemas de inocuidad alimentaria: HACCP.*
<https://www.fao.org/food-safety/en/>
- MPCEIP. (2023). *Boletines de mercado pesquero y acuícola del Ecuador.*
<https://www.produccion.gob.ec>

Libros

- Arias, A., & Bernal, C. (2020). *Acuicultura sostenible: producción y gestión ambiental.* Editorial Trillas.
- Barreto, A., & Rodríguez, P. (2021). *Procesos de conservación y valor agregado de productos hidrobiológicos.* Editorial Académica Española.
- Feldmann, C. (2019). *Control de calidad en la industria alimentaria: métodos físico-químicos y microbiológicos.* Ediciones Díaz de Santos.
- Márquez, J. (2018). *Tecnología de los productos pesqueros.* McGraw-Hill.
- Torres, R., & Medina, L. (2022). *Emprendimiento e innovación en sistemas pesqueros: modelos productivos sostenibles.* Alfaomega.
- Vinatea, L. (2021). *Principios de acuicultura y sanidad acuícola.* Editorial Acribia.

Módulo especialización Nro.5	
Nombre del módulo:	Innovación y emprendimiento en productos hidrobiológicos
Nivel:	2do, 3ro
Duración:	240 periodos pedagógicos
Unidad de competencia asociada:	UC5: Proponer innovación y emprendimiento en productos hidrobiológicos, aplicando principios de sostenibilidad, valor agregado y aprovechamiento responsable de los recursos.



Objetivo del módulo: Proponer innovación y emprendimiento en productos hidrobiológicos, aplicando principios de sostenibilidad, valor agregado y aprovechamiento responsable de los recursos, con el fin de impulsar soluciones productivas que fortalezcan la competitividad, diversifiquen la oferta y promuevan el desarrollo socioeconómico del sector hidrobiológico.

Resultados de aprendizaje (RA) y Criterios de Evaluación (CE)

RA1: Analizar oportunidades de aprovechamiento sostenible de subproductos hidrobiológicos, evaluando su factibilidad técnica, sanitaria y comercial.

CE1.1: Examina subproductos hidrobiológicos disponibles, evaluando su potencial de transformación técnica y comercial conforme a criterios sanitarios.

CE1.2: Selecciona subproductos con mejores condiciones de aprovechamiento, considerando criterios técnicos, sanitarios y de sostenibilidad.

CE1.3: Evalúa la viabilidad técnica y económica del aprovechamiento de subproductos, utilizando indicadores de factibilidad productiva.

RA2: Elaborar prototipos de productos derivados de subproductos hidrobiológicos, aplicando técnicas de transformación bajo condiciones de higiene y seguridad.

CE2.1: Clasifica las materias primas, los insumos y los reactivos necesarios, de acuerdo con las características del prototipo a desarrollar.

CE2.2: Aplica procedimientos técnicos de transformación, cumpliendo condiciones de higiene, seguridad y buenas prácticas de manufactura.

CE2.3: Evalúa las características físicas y sensoriales del prototipo elaborado, según su finalidad y criterios técnicos definidos.

CE2.4: Documenta el proceso de elaboración del prototipo, mediante fichas técnicas y registros de producción.

RA3: Formular propuestas de innovación y emprendimiento hidrobiológico, integrando criterios técnicos, ambientales y económicos mediante herramientas de diseño y modelado.

CE3.1: Analiza ideas de productos innovadores, a partir de subproductos hidrobiológicos identificados previamente.

CE3.2: Integra criterios de sostenibilidad ambiental y social, en el diseño de la propuesta de innovación.

CE3.3: Utiliza herramientas digitales, para modelar o simular procesos productivos asociados a la propuesta.

CE3.4: Elabora propuestas de innovación, sustentadas en fundamentos técnicos, ambientales y económicos.

RA4: Evaluar el impacto técnico, económico y ambiental de las propuestas de innovación hidrobiológica, utilizando indicadores de sostenibilidad y eficiencia.

CE4.1: Analiza los costos de producción y los beneficios potenciales, considerando la viabilidad económica de la propuesta.

CE4.2: Distingue los impactos ambientales asociados, al uso de materiales y técnicas productivas aplicadas.

CE4.3: Aplica indicadores de sostenibilidad y eficiencia, para evaluar el impacto integral de la propuesta.

CE4.4: Propone mejoras al proceso o producto, orientadas a optimizar el uso de recursos y reducir la generación de residuos.



RA:5: Presentar proyectos de desarrollo hidrobiológico con enfoque innovador y sostenible, estructurando documentos y exposiciones técnicas conforme a los estándares académicos y productivos.

CE5.1: Selecciona información técnica y económica relevante, para la elaboración del proyecto de desarrollo hidrobiológico.

CE5.2: Justifica la viabilidad técnica, ambiental y económica del proyecto, mediante análisis sustentados y verificables.

CE5.3: Estructura el proyecto en un documento técnico, empleando herramientas digitales de comunicación y presentación.

CE5.4: Presenta el proyecto de manera oral o escrita, utilizando lenguaje técnico y argumentos fundamentados ante instancias académicas o productivas.

Contenidos

Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Subproducto hidrobiológico y diferencias con desecho.	Recolectar subproductos en campo o laboratorio.	Mostrar curiosidad ante nuevos usos de subproductos.
Tipos de subproductos generados en acuicultura y pesca (vísceras, escamas, cabezas, agua de proceso).	Registrar características físicas y sanitarias iniciales.	Asumir responsabilidad ética en la evaluación del impacto ambiental.
Principios de sostenibilidad aplicados al uso de subproductos.	Clasificar subproductos por potencial de transformación.	Reconocer la importancia del análisis objetivo para evitar decisiones apresuradas.
Introducción al valor agregado en el sector hidrobiológico.	Aplicar matrices de evaluación técnica, económica y sanitaria.	Valorar la necesidad de trabajar con higiene y orden rigurosos.
Potenciales usos de harinas, gelatinas, biopolímeros, snacks, aceites, biofertilizantes.	Diseñar diagnósticos comparativos de oportunidades de innovación.	Demostrar constancia y precisión al ajustar parámetros técnicos.
Estándares sanitarios y normativas que regulan su aprovechamiento.	Elaborar informes de viabilidad del aprovechamiento.	Mantener apertura para mejorar el prototipo según resultados.
Bioconversión y biotecnología en subproductos.	Seleccionar materias primas aptas para transformación.	Mostrar disposición a proponer ideas originales sin temor a equivocarse.
Identificación de oportunidades de mercado basadas en economía circular.	Preparar condiciones higiénicas del área de trabajo.	Valorar la importancia de integrar sostenibilidad en cada decisión técnica.
Análisis técnico-económico para productos derivados.	Ejecutar procesos técnicos (triturado, lavado, cocción inicial).	Respetar el trabajo colaborativo en el desarrollo del proyecto.
		Demostrar compromiso frente al uso responsable de los recursos naturales.



Tecnologías emergentes para revalorización hidrobiológica. Modelos innovadores de aprovechamiento sostenible (bioempaques, nutracéuticos, biocosméticos). Gestión de riesgos sanitarios y regulatorios. Principios de diseño de prototipos. Propiedades físico-sensibles relevantes (textura, color, olor, humedad). Equipos y utensilios necesarios para transformación primaria. Buenas prácticas de higiene en procesos de elaboración. Fichas técnicas, estructura, función y registro. Diseño avanzado de prototipos funcionales y comerciales. Técnicas específicas, hidrólisis, extracción, concentración, secado, estabilización. Parámetros operativos (temperatura, concentración, presión, relación masa-volumen). Caracterización sensorial y análisis comparativo de prototipos. Validación técnica y sanitaria del producto.	Documentar el proceso en fichas de elaboración. Ejecutar técnicas avanzadas de transformación según el prototipo. Controlar variables críticas del proceso. Realizar análisis físico-sensorial del prototipo. Comparar resultados con estándares del mercado. Generar ideas a partir de los subproductos identificados. Elaborar propuestas simples vinculando sostenibilidad y utilidad. Usar herramientas digitales para modelado. Formular proyectos con análisis técnico, ambiental y económico. Simular procesos con software especializado. Integrar estrategias de sostenibilidad en cada fase del diseño. Identificar costos y estimar beneficios. Reconocer impactos ambientales directos. Aplicar indicadores de sostenibilidad para evaluar la propuesta. Analizar costos detallados, flujos de caja y retorno de inversión.	Mostrar transparencia al registrar costos, impactos y beneficios. Valorar el análisis crítico como herramienta para mejorar los procesos. Mantener seguridad y claridad al comunicar ideas técnicas. Escuchar observaciones con apertura y disposición al cambio. Asumir responsabilidad sobre el contenido técnico presentado.
---	---	--



Innovación aplicada a recursos hidrobiológicos. Identificación de problemas del entorno productivo. Creatividad y pensamiento divergente para soluciones productivas. Introducción al diseño de modelos de negocio simples (Canva). Tendencias de consumo de productos sostenibles. Innovación disruptiva y tecnologías habilitadoras. Diseño y simulación de procesos productivos con software especializado. Análisis de viabilidad técnica, ambiental y económica. Propiedad intelectual en productos de base biológica. Estructuración profesional de propuestas de emprendimiento. Costeo de producción (materias primas, mano de obra, insumos). Indicadores de rendimiento y eficiencia. Conceptos de impacto ambiental y huella ecológica. Evaluación de ciclo de vida (ECV) de productos hidrobiológicos. Indicadores de sostenibilidad, eficiencia	Diseñar estrategias de mejora ambiental y productiva. Elaborar una presentación estructurada del prototipo. Exponer de forma clara las características del producto. Desarrollar un documento técnico completo. Presentar el proyecto con lenguaje técnico y fundamentos. Defender el proyecto ante evaluadores académicos o productivos.	
---	---	--



energética, huella hídrica, impacto residual.		
Análisis costo–beneficio, punto de equilibrio y margen de contribución.		
Diseño de estrategias para reducción de residuos y optimización de procesos.		
Estructura de un anteproyecto técnico.		
Elaboración de un proyecto profesional completo.		
Uso de herramientas digitales avanzadas para presentaciones (3D, simuladores, dashboards).		
Perfil del o la docente		
- Experiencia en el área técnica, poseer título de tercer o cuarto nivel, registrados y reconocidos por el órgano rector del Sistema de Educación Superior en: Biólogos, Ingeniero/a en Acuicultura, Ingeniero/a Pesquero, Ingeniero/a en Recursos Naturales Renovables, Ingeniero/a Ambiental, Maestrías en Acuicultura, Maestrías en Recursos Hidrobiológicos, Maestrías en Producción Acuícola y Pesquera, Maestrías en Sanidad Acuícola, o carreras afines. - Experiencia en el campo amplio de la Educación, debidamente certificada.		
Orientaciones Metodológicas		
- Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) - Aprendizaje en Contextos Reales - Role-Playing y Simulaciones - Metodología STEAM (Integración de Ciencia, Tecnología, Arte y Matemáticas)		
Requisitos básicos de infraestructuras, espacio y equipamiento:		
Denominación	Especificaciones técnicas	Cantidad
Infraestructura/espacio	Entorno de aprendizaje (aula, taller)	1



Infraestructura/espacio	Mesas modulares para trabajo colaborativo. Pizarra y área para diseño de ideas. Computadoras con acceso a internet y red eléctrica segura. Iluminación adecuada para prototipado, diseño y pruebas. Área limpia para manipulación inicial de productos. Zona para evaluación sensorial básica. Pantalla o proyector para presentaciones. Exhibidores para muestras o materiales de diseño.	
Recursos	Computadoras con software para diseño, costos y presentación (Word, Excel, Canva u otros). Herramientas básicas para prototipado (utensilios de manipulación, envases para pruebas). Materiales gráficos para mercadeo: cartulinas, marcadores, impresiones. Formatos para plan de negocio, evaluación sensorial y sustentación. Accesorios para presentación de proyectos: micrófono, trípode, puntero.	

Referencias Bibliográficas

Normativas y Políticas Públicas en Ecuador

- Agencia de Regulación y Control del Agua. (s. f.). *Portal institucional*.
<https://www.regulacionagua.gob.ec/nacional/>
- Agrocalidad. (2020). *Buenas Prácticas Agropecuarias – BPA*.
<https://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/2020/05/material1.pdf>
- Agrocalidad. (2023). *Manual de aplicación de las Buenas Prácticas Agropecuarias dirigido a la Agricultura Familiar Campesina*.
https://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/2023/01/manual_completo-V2.pdf
- Cámara Nacional de Pesquería. (2020). *Código de Conducta para la Pesca Responsable: Análisis aplicado al Ecuador* [PDF].
https://camaradepesqueria.ec/wp-content/uploads/2020/05/Codigodepescaresponsable-pagvf_compressed-1.pdf
- Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua. (2014). Ministerio del Ambiente del Ecuador.
<https://www.regulacionagua.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/Ley-Organica-de-Recursos-Hidricos-Usos-y-Aprovechamiento-del-Agua.pdf>
- Ley Orgánica para el Desarrollo de la Acuicultura y Pesca. (2020). Registro Oficial Suplemento N.º 187.
https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2022-05/Documento_Ley-Organica-para-Desarrollo-Acuicultura-y-Pesca.pdf
- Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca. (2022). *Reglamento General a la Ley Orgánica para el Desarrollo de la Acuicultura y*



Pesca.

<https://www.produccion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2024/01/REGLAMENTO-GENERAL-A-LA-LEY-ORGANICA-PARA-EL-DESARROLLO-DE-LA-ACUICULTURA-Y-PESCA.pdf>

- Servicio Ecuatoriano de Normalización – INEN. (2013). *NTE INEN 1831: Pescado fresco refrigerado o congelado. Requisitos.*
<https://es.scribd.com/document/553276593/nte-inen-183-1-enm>
- Servicio Ecuatoriano de Normalización – INEN. (2013). *NTE INEN 456: Camarones o langostinos congelados. Requisitos.*
<https://www.produccion.gob.ec/wp-content/uploads/2024/07/NTE-INEN-456-CAMARONES-O-LANGOSTINOS-CONGELADOS-REQUISITOS.pdf>

Sitios Web:

- FAO. (2022). *Buenas prácticas en acuicultura sostenible.*
<https://www.fao.org>
- FAO. (2023). *Sistemas de inocuidad alimentaria: HACCP.*
<https://www.fao.org/food-safety/en/>
- MPCEIP. (2023). *Boletines de mercado pesquero y acuícola del Ecuador.*
<https://www.produccion.gob.ec>

Libros

- Arias, A., & Bernal, C. (2020). *Acuicultura sostenible: producción y gestión ambiental.* Editorial Trillas.
- Barreto, A., & Rodríguez, P. (2021). *Procesos de conservación y valor agregado de productos hidrobiológicos.* Editorial Académica Española.
- Feldmann, C. (2019). *Control de calidad en la industria alimentaria: métodos físico-químicos y microbiológicos.* Ediciones Díaz de Santos.
- Márquez, J. (2018). *Tecnología de los productos pesqueros.* McGraw-Hill.
- Torres, R., & Medina, L. (2022). *Emprendimiento e innovación en sistemas pesqueros: modelos productivos sostenibles.* Alfaomega.
- Vinatea, L. (2021). *Principios de acuicultura y sanidad acuícola.* Editorial Acribia.

5. Módulo práctico/experimental

Este módulo fortalece la formación del estudiantado mediante su participación en situaciones reales de aprendizaje, simulaciones, acercamiento a entornos de trabajo, giras de observación, articulación con el sector productivo, proyectos interdisciplinarios y metodologías basadas en proyectos. Todas estas actividades tienen como finalidad consolidar los conocimientos teóricos y favorecer la aplicación de competencias en contextos reales. Asimismo, promueven el desarrollo de habilidades blandas, tales como el trabajo en equipo, la comunicación asertiva, la resolución de problemas y la adaptación a entornos cambiantes.

En síntesis, este módulo constituye la aplicación práctica e integral de lo aprendido en los módulos previos, permitiendo al estudiantado experimentar, analizar y resolver situaciones reales, al tiempo que refuerza sus capacidades técnicas y fomenta el desarrollo de competencias conceptuales, procedimentales y actitudinales, tanto de los módulos genéricos como de los de especialización.

Módulo Práctico Experimental	
Nombre del módulo:	Práctico Experimental
Nivel:	1ro, 2do, 3ro
Duración:	320 periodos pedagógicos
Unidad de competencia asociada:	UC1: Preparar insumos, materiales y equipos en la ejecución de actividades de cultivo, pesca y procesamiento de especies hidrobiológicas, garantizando su disponibilidad, funcionalidad y condiciones de bioseguridad. UC2: Ejecutar técnicas de cultivo y captura de especies hidrobiológicas, aplicando procedimientos técnicos, parámetros y medidas de bioseguridad para garantizar la eficiencia productiva y la sostenibilidad ambiental. UC3: Transformar especies hidrobiológicas mediante procesos de conservación y valor agregado, aplicando normas de calidad, inocuidad y sostenibilidad ambiental. UC4: Controlar la calidad de procesos y productos hidrobiológicos, aplicando técnicas de análisis físico-químico y microbiológico, conforme a las normas de inocuidad, bioseguridad y sostenibilidad ambiental. UC5: Proponer innovación y emprendimiento en productos hidrobiológicos, aplicando principios de sostenibilidad, valor agregado y aprovechamiento responsable de los recursos.
Objetivo del módulo: Desarrollar competencias prácticas, mediante la ejecución de actividades reales y simuladas relacionadas con la preparación de insumos y equipos, el cultivo y captura de especies hidrobiológicas, el procesamiento y control de calidad de productos, y la formulación de propuestas innovadoras y sostenibles; con el fin de	



fortalecer el desempeño técnico del estudiantado, promover el aprendizaje basado en la experiencia y consolidar capacidades para desenvolverse en contextos productivos, científicos y emprendedores del sector hidrobiológico.		
Resultados de aprendizaje (RA)	Criterios de evaluación (CE)	Actividades Prácticas Experimentales
RA1: Preparar insumos, materiales y equipos requeridos en actividades hidrobiológicas, cumpliendo procedimientos técnicos estandarizados y normas de bioseguridad vigentes.	CE1.1: Verifica y organiza los insumos, materiales y equipos requeridos, aplicando listas de control, criterios de clasificación, procedimientos técnicos estandarizados y normas de bioseguridad vigentes para asegurar su disponibilidad y funcionamiento adecuado. CE1.3: Aplica normas de bioseguridad durante la manipulación de insumos y equipos, siguiendo procedimientos sanitarios obligatorios.	Realizar la inspección operativa de equipos (aeradores, bombas, oxigenómetros) usando listas de verificación. Clasificar y organizar materiales e insumos para un kit de cultivo o procesamiento. Aplicar un protocolo completo de bioseguridad, incluyendo desinfección, uso de EPP y control de residuos.
RA2: Ejecutar procedimientos técnicos de cultivo y captura de especies hidrobiológicas, manteniendo parámetros productivos dentro de rangos óptimos y aplicando medidas de bioseguridad ambiental.	CE2.1: Prepara las estructuras y áreas de cultivo, cumpliendo requerimientos técnicos y normas ambientales del sistema productivo. CE2.2: Monitorea parámetros de calidad del agua, registrando valores dentro de los rangos óptimos establecidos. CE2.3: Aplica métodos de captura selectiva, manipulando organismos sin afectar su bienestar o la sostenibilidad del entorno.	Montar un sistema de cultivo (jaulas, bandejas, tanques) siguiendo una guía técnica. Realizar mediciones de parámetros de agua (pH, oxígeno, temperatura, salinidad) con instrumentos de campo. Ejecutar una captura experimental controlada, aplicando métodos selectivos (redes, mallas, colectores). Realizar visita técnica a una camaronera para observar la preparación de estanques, limpieza, llenado y pre-siembra y control de parámetros.
RA3: Realizar procesos de conservación,	CE3.1: Efectúa la limpieza, eviscerado y	Realizar una práctica de eviscerado y clasificación,



transformación y valor agregado de productos hidrobiológicos, aplicando especificaciones técnicas y normas de inocuidad alimentaria.	clasificación de especies, cumpliendo requisitos higiénicos y sanitarios. CE3.2: Aplica métodos de conservación física o química, controlando parámetros operativos conforme a la normativa. CE3.3: Ejecuta procesos de transformación y empaque, asegurando calidad, presentación y trazabilidad del producto.	registrando pesos, tallas y condición del organismo. Aplicar métodos de conservación (salado, congelado, refrigeración) midiendo temperatura y tiempo. Desarrollar un producto con valor agregado (ahumados, filetes, productos listos para cocinar) y empacar/rotular. Realizar visita técnica a una planta procesadora hidrobiológica para observar líneas de eviscerado, áreas de conservación, empaque y rotulado, sistemas de trazabilidad
RA4: Ejecutar controles de calidad físico-químicos y microbiológicos en procesos y productos hidrobiológicos, registrando resultados y aplicando procedimientos correctivos según normativa técnica.	CE4.1: Realiza la toma de muestras de agua, tejidos o productos, siguiendo protocolos de bioseguridad y trazabilidad. CE4.2: Aplica análisis físico-químicos y microbiológicos en condiciones de laboratorio controladas. CE4.3: Interpreta resultados comparándolos con criterios normativos para determinar la conformidad del producto.	Ejecutar una toma de muestras (agua, filetes, tejidos) utilizando material esterilizado. Realizar análisis físico-químicos (pH, OD, turbidez, salinidad) y microbiológicos (siembra, recuento). Realizar visita técnica a laboratorios de control de calidad o laboratorios larvarios, para observar manejo de cultivos microbiológicos, control de parámetros de agua, procedimientos de bioseguridad de evaluación sanitaria
RA5: Formular propuestas de innovación	CE5.1: Analiza oportunidades de aprovechamiento	Diseñar y elaborar un prototipo innovador (harinas,



y emprendimiento en el ámbito hidrobiológico, orientadas al desarrollo de productos y procesos con valor agregado, que integren criterios de sostenibilidad, eficiencia técnica y viabilidad económica y ambiental, en correspondencia con las necesidades y demandas del sector productivo.	sostenible de subproductos, evaluando su factibilidad técnica y comercial. CE5.2: Desarrolla prototipos de productos innovadores, aplicando técnicas de transformación segura y eficiente. CE5.3: Presenta proyectos hidrobiológicos sustentados en criterios técnicos, económicos y ambientales.	snacks proteicos, geles, colágeno, biofertilizantes). Realizar una salida de campo a una camaronera, centro de acopio o laboratorio larvario para identificar problemas no resueltos (pérdida de subproductos, ineficiencia en procesos, residuos, oportunidades de ahorro, entre otros).
--	--	---