



UNIVERSIDAD DE ANTOFAGASTA
 FACULTAD DE CIENCIAS DEL MAR Y RECURSOS BIOLÓGICOS
 DEPARTAMENTO DE CIENCIAS ACUÁTICAS Y AMBIENTALES
 CARRERA: BIOLOGÍA MARINA

PROGRAMA DE ASIGNATURA

ANTECEDENTES GENERALES

NOMBRE DE LA ASIGNATURA	ELECTIVO ESPECIALIDAD II. SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE MOLUSCOS Y ALGAS.
CÓDIGO DE LA ASIGNATURA	BMA 943
CARRERA	BIOLOGÍA MARINA
CURSO	5° AÑO (9° SEMESTRE)
COORDINADOR RESPONSABLE	DRA. MARCELA CANTILLANEZ
EQUIPO DOCENTE	PROF. LUIS TAPIA MENDEZ DRA. MARCELA CANTILLANEZ SILVA
ÁREA DE LA ASIGNATURA	PROFESIONAL OBLIGATORIO
RÉGIMEN DE ESTUDIO	SEMESTRAL
CARACTERÍSTICAS DE LAS HORAS	4 HORAS
ASIGNATURAS PREVIAS	ELECTIVO INVESTIGACIÓN II BMA 844 UNIDAD DE INVESTIGACIÓN II BMA 847
REQUISITO PARA	PRACTICA PROFESIONAL
FECHA DE INICIO	7 abril 2025
FECHA DE TÉRMINO	14 agosto 2025
HORARIO DE CLASES	MARTES 10:15 – 11:45 provisional JUEVES 8:30 – 10:00 provisional

DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

Asignatura modular que contempla 2 unidades; la producción (cultivo) de algas, y la producción de moluscos. La asignatura contribuye en la formación del Biólogo Marino, con conocimientos y al desarrollo de competencias que le permitirán diseñar, planificar y mejorar el cultivo de macro y microalgas de interés comercial, aplicando principios de desarrollo sustentable. La asignatura se focaliza en el análisis del actual estado del arte en relación al cultivo de macro y microalgas, como también en la utilización de dichos vegetales y/o los subproductos derivados de ellos. Asimismo, considera aspectos ingenieriles, económicos y sociales de la actividad denominada ficocultura.

La unidad de producción de moluscos contribuye en la formación del Biólogo Marino, con los conocimientos que le permitirán planificar e intervenir en los cultivos de moluscos para optimizar la producción a través del manejo adecuado de sus componentes, aplicando principios sustentables con enfoque ecosistémico. El curso, a partir de la revisión teórico/práctica, está centrado en el análisis y evaluación de sistemas productivos intensivos y extensivos utilizados para moluscos, con énfasis en especies filtradoras como mitilidos, veneridos, pectinidos, y ostras, y representantes herbívoros y/o carnívoros, analizando el estudiante métodos y técnicas de producción relevantes, sus resultados y evaluación, integrando criterios de sostenibilidad para diseñar o planificar un cultivo. La integración de especies de moluscos en cultivos integrados con múltiples especies que aprovechan la diversidad de nichos tróficos y la promoción de beneficios de la producción, darán un marco de oportunidades para el desarrollo de la conchicultura bajo criterios de sostenibilidad.

OBJETIVOS

1. OBJETIVOS GENERALES

- Reconocer y evaluar el desarrollo y rendimiento del cultivo intensivo de algas y moluscos de importancia comercial.
- Analizar los diferentes métodos y técnicas de cultivo actualmente utilizadas en la producción de macro y microalgas, como así también las de la conchilicultura.

2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Discutir los principales aspectos que rigen la reproducción y crecimiento de las principales algas cultivadas
- Identificar y comparar los procesos utilizados actualmente en el cultivo integral de los moluscos (fases de pre engorda y engorda), como así también los de algas.
- Examinar las problemáticas de mayor recurrencia asociadas a las fases del cultivo de moluscos y de algas.
- Estimar la capacidad de carga de una bahía destinada al cultivo suspendido de moluscos, usando como modelo la Mitilicultura.
- Proponer modelos integrados del cultivo de moluscos en el medio natural,
- Evaluar y calificar modelos experimentales para el cultivo de algas en el medio natural.

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1° UNIDAD PRODUCCIÓN DE ALGAS.

Capítulo I. **CULTIVO DE MICROALGAS**

CONTENIDOS

- Introducción.
- Técnicas de aislamiento y criterios de selección de cepas.
- Factores involucrados en la Fisiología y nutrición de microalgas para diseño del cultivo
- Métodos de cultivo de microalgas. Cultivos “in doors” y “out doors”
- Sistemas de producción y escalamiento de los cultivos.
- Cosecha y secado

Capítulo II. **CULTIVO DE MACROALGAS.**

CONTENIDOS

- Introducción, importancia.
- Cultivo de alginofitas.
- Cultivo de carragenofitas.
- Cultivo de agarófitas.

- Cultivo de algas utilizadas en alimentación.
- Patologías de algas cultivadas.

METODOLOGÍA UNIDAD ALGAS

1. ESTRATEGIAS DEL APRENDIZAJE

Uso de herramientas pedagógicas de la Plataforma Moodle.

2. TECNOLOGÍA, AUXILIARES DIDÁCTICOS Y EQUIPOS AUDIOVISUALES

Plataformas Moodle.

EXIGENCIAS DE LA UNIDAD

75% de asistencia a clases presenciales. 100 % actividades prácticas.

2º UNIDAD PRODUCCIÓN DE MOLUSCOS.

Contenidos

- I UNIDAD : Los cultivos: mitilicultura; venericultura, ostricultura, Invertebrados (cultivo piure chileno). Aspectos biológicos, metodológicos y tecnológicos.
- II UNIDAD : Modelo de Acuicultura Multitrofica Integrada para moluscos filtradores: el diseño.
- III UNIDAD : Determinación de la capacidad de carga, de una bahía destinada al cultivo suspendido de moluscos filtradores.

METODOLOGÍA UNIDAD MOLUSCOS

- Clases presenciales, combinando del tipo Expositivas con el trabajo en equipo en cada sesión. Se hará uso de la Plataforma Ucampus, sobre la cual se incorporan herramientas didácticas. Se instalará material pedagógico diseñado y material bibliográfico requerido para que el estudiante profundice sus aprendizajes. Se mantendrá en terreno una especie en engorda, para frustecer el análisis de las metodologías y técnicas sobre las que se sostienen dichos cultivos, y el monitoreo de parámetros ambientales, para análisis de efectos en el rendimiento, desempeñándose por a lo menos 2 sesiones en las labores del centro de Acuicultura Isla Santa María..

Autoaprendizaje: estudio individual de análisis de información

EXIGENCIAS DE LA UNIDAD

Participación clases: 75 %.

EVALUACIÓN DEL CURSO

La nota final del curso estará integrado por las calificaciones de las Unidades de Moluscos y Algas, con una ponderación del 50% cada una.

La evaluación de la unidad de Moluscos, se realizará mediante la aplicación de tareas/evaluaciones escritas, junto con la resolución de una situación problemática, en respuesta a la aplicación de ABP, como estrategia de enseñanza-aprendizaje.

La evaluación de las Unidades de Algas, que corresponde al 50% de la nota final, será la indicada a continuación:

- Promedio Controles Teóricos : **50% Nota Final Unidad Algas.**
- Promedio Informes y actividades prácticas: **50% Nota final Unidad Algas.**

EVALUACIÓN FINAL DE LA ASIGNATURA

TIPO EVALUACION/UNIDAD	Temática	%	% curso
Ev1 Evaluación escrita	Determinación capacidad de carga moluscos filtradores	25	<u>50</u>
Ev2 Evaluación escrita, y oral:	Efectos condiciones ambientales en la engorda de bivalvos	40	
Ev3 Informe escrito Modelo integrado del cultivo de moluscos filtradores	Diseño Solución acuicultura sustentable	35	
Prueba escrita Microalgas	Cultivo microalgas	25	<u>50</u>
Prueba escrita Macroalgas	Cultivo macroalgas	25	
Informe actividad practica microalgas	Cultivo microalgas	25	
Informe actividad práctica macroalgas	Cultivo macroalgas	25	

Nota final de la unidad algas = 50% de la nota final Asignatura.
Nota final de la unidad moluscos = 50% de la nota final Asignatura.

BIBLIOGRAFIA UNIDAD DE ALGAS

BASICA

ALVEAR, K. (Ed.). 1995. Manual de métodos ficológicos. Universidad de Concepción, 863 p.

McVEY, J. 1985. Handbook of Mariculture. Vol I. Crustacean Aquaculture. Ed.CRC. 265p.

PEREZ, R., KAAS,R.; CAMPELLO, F.; ARBAULT, S. et BARBAROUX, O. 1992. La culture des algues marines dans le monde. L'institut Français de recherche pour l'exploitation de la mer (Ifremer), 614p.

COMPLEMENTARIA

DRING, M.J. 1982. The biology of marine plants. Great Britain, Edward Arnold. 199p.

FRITSCH, F.E. 1977. The structure and reproduction of the algae. London, Cambridge University Press. 2 Vol.

LEE, R. E. 1980. Phycology. Cambridge University Press. 478p.

LOBBAN, C.; P.HARRISON and M. DUNCAN. 1985. The physiological ecology of seaweeds. Cambridge University Press. 242p.

SANTELICES, B. 1989. Algas marinas de Chile: Distribución, ecología, utilización, diversidad. Publ. Fac. Cien. Biol. Pont. Universidad Católica de Chile, Inscripción 70 554 I.S.B.N. 399 p.

REVISTAS:

Aquaculture

Aquaculture magazine

J. Proc. World Mariculture Society

Phycology.

BIBLIOGRAFÍA UNIDAD MOLUSCOS

BÁSICA

1.-Maeda-Martinez (ed). 2002. Los Moluscos Pectínidos de Iberoamerica. Ciencia y Acuicultura. 501 p. (5 Textos)

2.- Shumway, S.E. 1991. Scallops: Biology, Ecology and Aquaculture.

Revistas de acceso institucional. Sciencedirect.com

-Aquaculture International

-Latin American Journal

-Aquaculture

Condiciones reglamentarias:

- a.**Art. 29:** sobre la asistencia a clases y los procedimientos para la justificación a inasistencias a actividades de laboratorio, prácticos y evaluaciones. En este particular se indica que "Se considerará atraso cualquier llegada tardía al aula por hasta 5 minutos. Pasado los cuales se considerará inasistencia." Este párrafo es recíproco y se entregaran herramientas a las direcciones de unidad para informar los atrasos de los académicos.
- i.La asistencia a clases teóricas o teórico-prácticas no podrá ser inferior al 75%, salvo en aquellas asignaturas que, por acuerdo de los comités de carrera, requieran un porcentaje mayor en función de las particularidades disciplinares y de los requerimientos de las estrategias didácticas. Estas excepciones deberán estar debidamente especificadas en el programa de asignatura, la guía de aprendizaje y/o el Reglamento de Carrera. El incumplimiento del porcentaje mínimo de asistencia implicará la reprobación de la asignatura.
- ii.La asistencia a clases deberá quedar consignado en la plataforma institucional, módulo "Asistencia" quedando en una de las siguientes condiciones: asistida, atraso, inasistencia o falta justificada. Un estudiante que no cumpla con los mínimos requeridos de asistencia quedará reprobado de la asignatura y su nota final será reemplazada por un 2,0 (dos coma cero).
- iii.La asistencia a trabajos prácticos y laboratorios, prácticas e internados será obligatoria en un 100% para todos los estudiantes, no obstante, el estudiante podrá presentar las justificaciones al organismo pertinente, en caso de causas por salud a través del SEMDA y otras situaciones particulares (cuidadores, maternidad y aquellas estipuladas por la legislación vigente) a la Dirección de Desarrollo Estudiantil, quedando registrado como falta justificada.
- iv.No se contemplan justificaciones para la inasistencia a clases regulares.
- v.Solo se podrán justificar las inasistencias a evaluaciones programadas, presentando los respaldos correspondientes en los plazos establecidos, al **SEMDA** (causas por salud) o a la **Dirección de Desarrollo Estudiantil** a través del "Modelo de Atención Integral" (causas particulares, como lo son cuidadores, maternidad y aquellas estipuladas por la legislación vigente).
- b.**Art. 30:** sobre el procedimiento para recuperación de evaluaciones. En este artículo se indica que el **SEMDA** y la **Dirección de Desarrollo Estudiantil** son los únicos organismos donde los estudiantes presentan sus justificaciones de inasistencia a evaluaciones. Con una resolución de dichos organismos, los directores de Unidades organizarán la reprogramación de la evaluación junto con el académico coordinador de la asignatura. Ni los jefes de carrera ni los directores de Unidades pueden solicitar a los estudiantes respaldos y/o justificaciones sobre sus inasistencias, recayendo esta responsabilidad exclusivamente en el SEMDA o la Dirección de Desarrollo Estudiantil.

CRONOGRAMA CURSO 2025. SISTEMA PRODUCCION MOLUSCOS Y ALGAS

ABRIL		
8	Organización curso e Introducción	MCANTILLANEZ
15	Fisiología y nutrición de microalgas.	L.Tapia
22	Cultivo "in doors, técnicas de aislamiento, selección de cepas.	L.Tapia
29	Cultivo "out doors", Metodologías e instalaciones.	L.Tapia
MAYO		
6	Sistemas de producción y escalamiento de los cultivos.Cosecha, secado y tratamiento final.	L.Tapia
13	Macroalgas: Introducción, importancia, usos y sistemas de cultivo. Evaluación UNIDAD MICROALGAS	L.Tapia
20	Cultivo de <i>Laminaria</i> (Kombu) y otras alginofitas. Cultivo de <i>Undaria</i> (Wakame).	L.Tapia
27	Cultivo de <i>Eucheuma</i> , <i>Chondrus</i> , y <i>Chondracanthus</i> (Chicoria) en Chile	L.Tapia
JUNIO		
3	Semana coordinación	M.Cantillanez
10	Cultivo de agarófitas: <i>Gracilaria</i> en Chile y el mundo.Agar-agar, técnicas de extracción y usos Evaluación UNIDAD MACROALGAS.	L.Tapia
17	***Terreno Isla Santa Maria. Confección cuerdas.Instalacion.Inicio Trabajo engorda	M.Cantillanez
24	Cultivos APE invertebrados: Mitilicultura.Cultivos APE invertebrados (Ostras japones/chilena/pyura chilensis)	M.Cantillanez
JULIO		
1	Pectinicultura: Capacidad Carga en pectinidos Determinación de la capacidad de carga de una bahía destinada al cultivo suspendido de mitilidos	M.Cantillanez
8	Terreno/laboratorio	M.Cantillanez
15	Control capacidad carga Modelo Acuicultura Integrada:Bases y Diseño.integracion invertebrados Entrega engorda mitilidos	M.Cantillanez
22	Sostenibilidad del modelo SPM Trabajo: Selección especies para integración	M.Cantillanez
29	Acuicultura extensive moluscos: marine ranching/stock enhancement.Entrega trabajo IMTA	M.Cantillanez
AGOSTO		
5	EXAMEN 1	M.Cantillanez
12	EXAMEN 2	M.Cantillanez
NOTA: las actividades practicas de terreno, deben ser confirmadas. ***fecha tentativa		

Documento Programa de la Asignatura **ELECTIVO ESPECIALIDAD II (BMA943): SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE MOLUSCOS Y ALGAS (FPMA05)** de la carrera de BIOLOGÍA MARINA de la Universidad de Antofagasta.

Creado por el Departamento de Ciencias Acuáticas y Ambientales de la Facultad de Ciencias del Mar y Recursos Biológicos de la Universidad de Antofagasta.

Autorizado por la Jefatura de la Carrera de BIOLOGÍA MARINA de la Universidad de Antofagasta.

Fecha de la Autorización: 05 de abril 2025.

