



UNIVERSIDAD DE SONORA
Unidad Regional Centro
División de Ciencias Biológicas y de la Salud
Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas
Licenciatura en Biología

Nombre de la Asignatura: Cultivos auxiliares y Macroalgas

Clave:	Créditos:	Horas totales:	Horas Teoría:	Horas Práctica:	Horas Semana:
Pendiente	8	80	48	32	3T 2L

Modalidad: Presencial **Eje de formación:** ESPECIALIZANTE

Elaborado por: Dr. José Antonio López Elías

Antecedente: Optativa profesionalizante **Consecuente:** Ninguna

Carácter: Optativa **Departamento de Servicio:** : Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de la Universidad de Sonora

Propósito:

El propósito de esta asignatura es la de conocer, comprender y aplicar los conocimientos teórico prácticos, adquiridos en la asignatura al manejo de los cultivos de auxiliares (fitoplancton y zooplancton) y de macroalgas en la acuicultura. Por otro lado, se analizarán los principales problemas acuícolas en cultivos de organismos planctónicos y macroalgas. Con todo esto el conocimiento adquirido por el estudiante, es posible su formación profesional en un contexto regional, nacional e internacional.

Competencias específicas de la asignatura a desarrollar por el estudiante:

1. Aprende la terminología básica del área de conocimiento de los cultivos de plancton y macroalgas
2. Obtiene información del manejo y aislamiento de las cepas de microalgas, además de la resolución acertiva de problemas de producción de fitoplancton a nivel laboratorio y masivo en centros comerciales de producción.
3. Comunica información, ideas, problemas y soluciones del ámbito de los cultivos de plancton y macroalgas.
4. Conoce el campo de estudio y de aplicación de los cultivos de organismos planctónicos y de macroalgas, sus conceptos básicos y los conceptos básicos asociados a los cultivos, así mismo el de los sistemas de producción.
5. Resuelve problemas cualitativos y cuantitativos en lo concerniente a los sistemas de producción de organismos planctónicos y de macroalgas.
6. Comprende la importancia de la formulación de los medios de cultivo para producir fitoplancton y macroalgas.
7. Analiza el proceso de la fotosíntesis, respiración y fotorespiración y la influencia de factores intrínsecos y extrínsecos relacionados

al cultivo del fitoplancton y de macroalgas.

- 8.** Comprende el efecto de la calidad nutricional del alimento vivo en el crecimiento y desarrollo de diversos organismos acuáticos.

I. CONTEXTUALIZACIÓN

Introducción:

La asignatura de Cultivos auxiliares y macroalgas, esta insertada dentro del Plan de Estudios de la Licenciatura en Biología en el eje especializante de acuicultura, y consiste en un curso teórico práctico acerca del conocimiento y manejo de los cultivos de fitoplancton, zooplancton y algas en la acuicultura, con el propósito de que el estudiante adquiera y maneje las técnicas básicas mas novedosas que existen en para el cultivo del alimento vivo y de macroalgas; además le permite al estudiante comprender la importancia que tienen estos cultivos primarios dentro de los sistemas de producción de diferentes organismos vivos, como son: los crustáceos, moluscos y peces, además de su efecto como fuente de alimento en la nutrición de estos organismos en el área acuícola. Además de conocer las técnicas de cultivo de las macroalgas y su calidad nutricia. Todo ello para conformar una estrategia de aprendizaje. La asignatura consta de diez unidades didácticas que se presentan más adelante.

Objetivo General:

Utilizar los conocimientos básicos y la resolución de problemas prácticos para el manejo de los cultivos de los organismos planctónicos y de cultivo de macroalgas

Objetivos Específicos:

Aprender los conceptos básicos de los diferentes procesos durante el desarrollo de la planta

Distinguir los procesos bioquímicos del metabolismo primario y secundario en las plantas

Analizar las relaciones de los vegetales con el ambiente abiótico y biótico

**Perfil del (de los)
instructor(es):**

Biólogo, químico biólogo, Oceanólogo o biólogo marino, de preferencia con posgrado.

II. CONTENIDO SINTÉTICO		
Título de la Unidad	Relación Horas clase/práctica	Ponderación de la Unidad %
I IMPORTANCIA DE LOS CULTIVOS DE AUXILARES Y DE MACROALGAS EN LA ACUACULTURA	3/2	5
II CONSIDERACIONES GENERALES DEL CULTIVO DE FITOPLANCTON	3/2	10
III CULTIVOS DE PRODUCCIÓN DE MICROALGAS EN LABORATORIO	3/2	30
IV SISTEMAS DE PRODUCCIÓN MASIVO DE FITOPLANCTON	3/2	5
V SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE ROTÍFEROS	3/2	10
VI SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE ARTEMIA	3/2	5
VII CALIDAD NUTRICIONAL DEL FITOPLANCTON	3/2	5
VIII NECESIDADES NUTRICIONALES DE MOLUSCOS, CRUSTÁCEOS Y PECES EN BASE AL ALIMENTO VIVO	3/2	5
IX CONSIDERACIONES GENERALES DEL CULTIVO DE MACROALGAS	3/2	10
X TÉCNICAS DE CULTIVO DE MACROALGAS	3/2	15

III. CONTENIDOS TEMÁTICOS DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS

I IMPORTANCIA DE LOS CULTIVOS DE AUXILARES Y DE MACROALGAS EN LA ACUACULTURA

- 1 Breve historia del uso del alimento vivo.
- 2 Biología del plancton
- 3 Principales especies utilizadas para alimento de crustáceos y moluscos.
- 4 Características de las especies comúnmente empleadas en acuicultura
- 5 Variables implicadas en la productividad de las microalgas y macroalgas

II CONSIDERACIONES GENERALES DEL CULTIVO DE FITOPLANCTON

- 1 Iluminación en el cultivo de microalgas.
Cantidad
Calidad
- 2 Fotosíntesis, respiración y foto-respiración.
- 3 Temperatura en el cultivo de microalgas.
- 4 Principales técnicas de conteos celulares
- 5 Nutrientes y formulación de medios de cultivo.

III CULTIVOS DE PRODUCCIÓN DE MICROALGAS EN LABORATORIO

- 1 Técnicas de mantenimiento de ceparios.
- 2 Técnicas de aislamiento de microalgas.
- 3 Importancia de los conteos celulares.

IV SISTEMAS DE PRODUCCIÓN MASIVO DE FITOPLANCTON

- 1 Sistema de cultivo estático.
- 2 Sistema de cultivo semi-continuo.
- 3 Sistema de cultivo continuo.

V. SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE ROTÍFEROS

- 1 Características biológicas de los rotíferos.
- 2 Reproducción de los rotíferos.
- 3 Alimentación de los rotíferos.
- 4 Generalidades de los cultivos de rotíferos.
- 5 Sistemas de producción de rotíferos.

VI SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE ARTEMIA

- 1 Características biológicas de la *Artemia*.
- 2 Reproducción de *Artemia*.
- 3 Alimentación de *Artemia*.
- 4 Generalidades de los cultivos de *Artemia*.

5 Sistemas de producción de *Artemia*

VII CALIDAD NUTRICIONAL DEL FITOPLANCTON

- 1 Composición proximal del fitoplancton
- 2 Perfil de aminoácidos de fitoplancton
- 3 Perfil de azúcares del fitoplancton
- 4 Perfil de ácidos grasos del fitoplancton

VIII NECESIDADES NUTRICIONALES DE MOLUSCOS, CRUSTÁCEOS Y PECES EN BASE AL ALIMENTO VIVO

- 1 Calidad nutricia del fitoplancton en moluscos bivalvos
- 2 Calidad nutricia del plancton en cultivo de crustáceos
- 3 Calidad nutricia del fitoplancton en cultivo de organismos zooplanctónicos

IX CONSIDERACIONES GENERALES DEL CULTIVO DE MACROALGAS

- 1 Ambiente marino
- 2 Biología general de macroalgas
- 3 Factores fisicoquímicos

X. TÉCNICAS DE CULTIVO DE MACROALGAS

- 1 Medios de cultivo
- 2 Sistemas de cultivo de macroalgas
- 3 Cultivos en laboratorio
- 4 Cultivos al exterior

V. PRESENTACIÓN CRONOLÓGICA DE LOS CONTENIDOS DE ACUERDO AL NÚMERO DE SEMANAS DEL CICLO ESCOLAR																		
CONTENIDOS	PROGRAMACIÓN SEMANAL																	
I. IMPORTANCIA DE LOS CULTIVOS DE AUXILARES Y DE MACROALGAS EN LA ACUACULTURA Competencias a desarrollar: 1, 4 y 7 HORAS TOTALES: 4	S	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17

INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Examen escrito										
Examen oral										
Portafolio de evidencias										
EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Resultado de Examen										
Calidad de Ensayos y/o elaboración de mapas conceptuales										
Calidad de Presentaciones audiovisuales										
Informes escritos de experiencias de laboratorio										
Informes escritos de experiencias de campo										
Diario personal de conclusiones de debates y estudios de caso										

VI LISTADO DE EJERCICIOS DE APOYO PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS ASOCIADAS A CADA UNIDAD
Unidad I.
Unidad II.
Preparación de medio de cultivo F/2
Conteo celular en hematocitómetro de 0.1 mm de Profundidad
Unidad III.

Aislamiento de fitoplancton de agua de un estanque de camarón mediante técnica de dilución seriada.

Aislamiento de fitoplancton de agua de un estanque de camarón mediante técnica con pipeta capilar o micropipeta.

Unidad IV

Cultivos masivos de microalgas.

Unidad V.

Cultivo a pequeña escala de rotíferos

Unidad VI.

Eclosión de *Artemia salina*

Unidad VII

Alimentación de moluscos bivalvo con diferentes dietas de microalgas

Unidad VIII

Análisis de los moluscos bivalvos alimentados con diferentes dietas de microalgas

Unidad IX

Preparación de medio de cultivo para macroalgas

Crecimiento de macroalga en laboratorio

Unidad X

Mantenimiento de cultivo de macroalga

VII EVALUACIÓN DE LAS EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE PARA LA ACREDITACIÓN DEL CURSO										
PONDERACIÓN DE LAS EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE DE	PONDERACIÓN POR UNIDAD EXPRESADA EN PORCENTAJE									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Resultado de Examen		60	40					60	60	60
Calidad de Ensayos y/o elaboración de mapas conceptuales	40	10	20	50	30	40	40	10	10	5

Calidad de Presentaciones audiovisuales	60	10	10	30	30	30	20	10	10	5	
Informes escritos de experiencias de laboratorio		20	30	20	40	30	30	20	20	30	
TOTAL	100										
PONDERACIÓN GLOBAL DE LAS EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE EXPRESADA EN PORCENTAJE PARA ASIGNAR LA CALIFICACIÓN FINAL DEL CURSO	I	II	III	IV	V	VI	VII	VII			TOTAL
	5	10	30	5	10	5	5	5	10	15	100

VIII. BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS DIDÁCTICOS

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Andersen, R.A. 2005. Algal Culturing Techniques. Elsevier Academia Press, USA., 578 pp.
- Darley, W.M. 1987. Biología De Las Algas. Enfoque Fisiológico. De. Limusa, México, D.F., 236 pp.
- Domínguez, H. 2013. Funcional Ingredients from algae for food and nutraceuticals. Woodhead Publishing. 734 pp.
- Das, S. (Ed.). 2014. Microbial biodegradation and bioremediation. Elsevier Insights. 612 pp.
- Eriksen, D. 2008. The technology of microalgal culturing. Biotechnol Lett. 30:1525–1536
- Fulks, W. Y K.L., Main. 1991. Rotifer And Microalgae Culture System. Argent Press, E.U.A.
- Kim, S-K. 2013. Marine Microbiology: Bioactive Compounds and Biotechnology Applications. Edit. Wiley, 580 pp.
- Kattel, G. (Ed.). 2011. Zooplankton and Phytoplankton: Types, Characteristics and Ecology. Nova Science Publishers
- Martínez-Córdova, L.R. & Martínez-Porchas, M. (Eds.) 2013. Alimento Natural en Acuicultura. AGT Editor, México.
- McVey, J. (ed.) 1983. Crc Hanbook Of Mariculture. Vol I. Crustacean Aquaculture. CRC Press, Inc., Boca Rton, Florida, E.U.A., 440 pp.
- Redmond, S., Green, L., Yarish, Ch & Kim, J. 2014. New England Seaweed culture Handbook. Nursery systems. Connecticut Sea Grant CTSG-14-01. 92 pp.
- Richmond, A. , Qiang H. 2013. Handbook of Microalgal Culture: Applied Phycology and Biotechnology. Wiley-Blackwell. USA. 736 pp.
- Winberg, P., Ghosh, D. & Tapsell, L. 2009. Seaweed culture in integrated multi-trophic aquaculture. RIRDC Publication, Australia. 31 pp.
- Støttrup, J.G. y L.A., McEvoy. 2003. Live Feeds in Marine Aquaculture. Blackwell Science. USA., 318 pp.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- López-Elías, J.A., Huerta-Aldaz, N. y F. Enríquez-Ocaña. 2007. El alimento vivo en el cultivo de camarón: investigaciones aplicadas al sector productivo. EPISTEMUS. No. 2: 15-20.
- López-Elías, J.A., Martínez-Córdova, L.R. & Martínez-Porchas, M. 2011. Investigations on the use of microalgae for aquaculture. P. 1-28.
En: Kattel, G. (Ed.). Zooplankton and Phytoplankton: Types, Characteristics and Ecology. Nova Science Publishers, Inc.
- Eriksen, D. 2008. The technology of microalgal culturing. Biotechnol Lett. 30:1525–1536

RECURSOS DIDÁCTICOS:

1. Cañón
2. Pintarrón
3. Conexión a internet
4. Relación de contenidos (saberes) mínimos que debe incluir la asignatura
5. Estructura curricular del programa educativo
6. Material bibliográfico para teoría y práctica
7. Acceso a recursos virtuales
8. Cepas de microalgas, preparaciones y material de laboratorio