



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: Sanidad Acuícola

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. Marco Antonio López Torres

Antecedente: Optativa Profesionalizante **Consecuente:** ninguna

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

Propósito:

Proporcionar al estudiante un marco de referencia de las enfermedades más relevantes que afectan los cultivos de organismos marinos, así como las técnicas para la identificación y métodos de control de los agentes causales a través del conocimiento de los mecanismos de dispersión y transmisión. Al concluir el curso, el alumno tendrá elementos de análisis sanitarios, que le permitan ser competente en el ámbito de la acuicultura.

Competencias específicas de la asignatura a desarrollar por el estudiante:

1. Aprende la terminología básica de la Sanidad Acuícola que permite identificar su importancia para cultivos exitosos.
2. Comprende las principales partes anatómicas de los organismos propensas a padecer enfermedades.
3. Describe la importancia de las bacterias desde el punto de vista patógeno, en los sistemas de cultivo.
4. Reconoce al género *Vibrio* como el principal agente bacteriano causante de enfermedades en los cultivos.
5. Analiza las principales especies bacterianas patógenas en los cultivos,
6. Resuelve problemas de enfermedades implementando medias preventivas y correctivas.
7. Identifica otros agentes biológicos y físicos como causales de enfermedades en los cultivos.
8. Comprende los mecanismos de acción de virus patógenos en los organismos de cultivo.
9. Reconoce el mecanismo de defensa de los invertebrados en cultivo frente a diversos patógenos.
10. Reconoce la importancia del diagnóstico oportuno en la producción de organismos por acuicultura.
11. Interpreta una visión multidisciplinaria para abordar problemas de conservación

I. CONTEXTUALIZACIÓN

Introducción:

La asignatura de sanidad acuícola en una materia de contextualización de identificación y solución de problemas productivos biotecnológicos. Es un curso teórico-práctico importante del eje especializante que se ubica en el séptimo semestre, cuyo contenido y programación se ha diseñado para cursarse de manera independiente de otras materias en el carácter de optativa. Esta materia ofrece los conceptos básicos sobre la sanidad acuícola, involucrando los aspectos de reconocimiento, diagnóstico y tratamientos de enfermedades de organismos de importancia acuícola, así como la implementación de medidas de control manejo de agentes patógenos y estrategias de producción acuícola. Todo ello para conformar una estrategia de aprendizaje. La asignatura consta de 6 unidades didácticas que se presentan más adelante.

Objetivo General:

Conocer las bases de los agentes, tanto biológicos como ambientales, que producen enfermedades durante en la producción acuícola.

Objetivos Específicos:

Describir los conceptos básicos de la sanidad acuícola y su importancia en cultivos exitosos.

Diferenciar los procesos generadores de enfermedades durante la producción de organismos por acuicultura

Analizar las distintas herramientas para el diagnóstico e identificación de patógenos.

Perfil del (de los) instructor(es):

Químico Biólogo, Oceanólogo o Biólogo, de preferencia con posgrado afín a la temática.

II. CONTENIDO SINTÉTICO		
Título de la Unidad	Relación Horas clase/práctica	Ponderación de la Unidad %
I INTRODUCCIÓN	3/2	5
II BACTERIAS EN ACUACULTURA	3/2	30
III EPICOMENSALES Y PROTOZOARIOS	3/2	10
IV VIRUS EN ACUACULTURA	3/2	30
V PRINCIPIOS DE INMUNOLOGÍA EN INVERTEBRADOS	3/2	10
VI MÉTODOS AVANZADOS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE PATÓGENOS	3/2	15

III. CONTENIDOS TEMÁTICOS DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS

I INTRODUCCIÓN

- Principios básicos de sanidad
- Anatomía de organismos marinos de importancia acuicultural

II BACTERIAS EN ACUACULTURA

- Generalidades de bacterias marinas
- Importancia de las bacterias en acuicultura
- Biopelículas bacterianas
- Género *Vibrio*
- Cuantificación bacteriana
- Métodos clásicos de identificación

Microsistemas de identificación
Bacterias en camarón, moluscos y peces
Medidas de control

III EPICOMENSALES Y PROTOZOARIOS

Epitómenseles: bacterias y protozoarios
Hongos: *Lagenidium*, *Sirolopidium* y *Fusarium*
Problemas fisico-químicos y nutricionales en camarón

IV VIRUS EN ACUACULTURA

Clasificación
Mecanismo de infección
Virus en camarón, moluscos y peces
Métodos de diagnóstico
Estrategias de control

V. PRINCIPIOS DE INMUNOLOGÍA EN INVERTEBRADOS

Respuesta del hospedero ante agentes extraños
Mejoramiento de las respuestas de defensa

VI MÉTODOS AVANZADOS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE PATÓGENOS

Inmunológicos
Métodos con ADN
PCR (Reacción en Cadena de la Polimerasa)
Metagenómica

V. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS						
	UNIDADES					
COMPETENCIAS A EVALUAR	I	II	III	IV	V	VI
Conocimientos						
Habilidades o Destrezas						
Actitudes						
EXPERIENCIAS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE	I	II	III	IV	V	VI
Clase magistral						
Análisis crítico de información bibliográfica y debate						
Exposiciones por los alumnos						
Experiencias de laboratorio						
TECNICAS DE EVALUACIÓN	I	II	III	IV	V	VI
-Investigación						
-Tareas de desempeño						
-Observación						
-Trabajos colectivos						
-Exposiciones						
-Proyectos						
-Experimentos científicos						
-Saben y quieren aprender (Lectura comprensiva)						
INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	I	II	III	IV	V	VI
Examen escrito						
Examen oral						
Portafolio de evidencias						
EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	I	II	III	IV	V	VI
Resultado de Examen						
Calidad de Ensayos y/o elaboración de mapas conceptuales						
Calidad de Presentaciones audiovisuales						
Informes escritos de experiencias de laboratorio						

VI LISTADO DE EJERCICIOS DE APOYO PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS ASOCIADAS A CADA UNIDAD

Unidad I.

Observación de anatomía de camarones, ostiones y peces

Hemocitos en camarón

Unidad II.

Protocolos de esterilización

Cuantificación de bacterias en medios de cultivo

Identificación de bacterias por métodos clásicos

Utilización de microsistemas para la identificación bacteriana.

Cuantificación bacterias por microscopía de epifluorescencia

Unidad III.

Análisis por montura húmeda de epicomensales

Identificación de organismos protozoarios parásitos por microscopía

Unidad IV.

Diagnóstico de virus patógenos en camarón

Unidad V.

Evaluar parámetros de inmunidad en camarones

Unidad VI.

Bacterias intracelulares en camarón

VII EVALUACIÓN DE LAS EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE PARA LA ACREDITACIÓN DEL CURSO							
	PONDERACIÓN POR UNIDAD EXPRESADA						
PONDERACIÓN DE LAS EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE DE CADA UNIDAD EXPRESADA EN PORCENTAJE	I	II	III	IV	V	VI	
Resultado de Examen	60	60	60	60	60	60	
Calidad de Ensayos y/o elaboración de mapas conceptuales	20	10	10	10	20	10	
Calidad de Presentaciones audiovisuales		10	10	10		10	
Informes escritos de experiencias de laboratorio	20	20	20	20	20	20	
TOTAL	100	100	100	100	100	100	
PONDERACIÓN GLOBAL DE LAS EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE EXPRESADA EN PORCENTAJE PARA ASIGNAR LA CALIFICACIÓN FINAL DEL CURSO	I	II	III	IV	V	VI	TOTAL
	5	30	10	30	10	15	100

VIII. BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS DIDÁCTICOS

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Brock J. A. y K.L. Main. 1994. A Guide to the Common Problems and Diseases of Cultures *Penaeus vannamei*. The World Aquaculture Society. Baton Rouge L.A. U.S.A. 241 pp.
- Fabiano L. Thompson, Brian Austin, and Jean Swings editors. 2006. The Biology of vibrios. Washington, D.C.: ASM Press.
- Lighthner, D. V. (ed.) 1996. A Handbook of Pathology and Diagnostic Procedures of Diseases of Penaeid Shrimp. The World Aquaculture Society. Baton Rouge, L. A. USA.
- Lightner, D.V. 2011. Virus diseases of farmed shrimp in the Western Hemisphere (the Americas): A review. *Journal of Invertebrate Pathology* 106:110–130
- Madigan M.T, Martinko, J., Bender, K., Buckley, D. Sthal, D..2015. Brock. *Biología de los microorganismos*. Pearson. 14va edición. 1200.pp.
- Morales, V. y J. Cuéllar-Anjel (eds.). 2008. Guía Técnica - Patología e Inmunología de Camarones *Penaeidos*. Programa CYTED Red II-D *Vannamei*, Panamá, Rep. de Panamá. 270 pp.
- Morales-Covarrubias, María Soledad. 2010. Enfermedades del camarón. Detección mediante análisis en fresco e histopatología. Editorial Trillas. México, D.F.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Bestha Lakshmi, Buddolla Viswanath, and D. V. R. Sai Gopal. 2013. Probiotics as Antiviral Agents in Shrimp Aquaculture. Hindawi Publishing Corporation. *Journal of Pathogens*. Volume 2013, Article ID 424123, 13 pages. <http://dx.doi.org/10.1155/2013/424123>
- Dhar, A. K. and Robles-Sikisaka, R. 2012. Functional Genomics in Shrimp Disease Control, in *Functional Genomics in Aquaculture* (eds M. Saroglia and Z. (. Liu), Wiley-Blackwell, Oxford, UK. Pp. 1-130.
- Reichenbach-Klinke, H. H. 1976. Claves para el diagnóstico de enfermedades de los peces. Zaragoza, España: Editorial Acribia,

Jiménez, G. F., L. Galaviz S., F. Segovia S. Y H. Garza F. 1989. Sanidad Acuícola. México, D. F: FONDESPESCA_UANL.

Reichenbach-Klinke, H. H. 1982. Enfermedades de los peces. Ed. Acribia. Zaragoza, España.

Thitamadee, S., Prachumwat, A., Srisala, J., Jaroenlak, P. Salachan, P. Sritunyalucksana, K., Flegel, T. y Itsathitphaisarn, O. 2016. Review of current disease threats for cultivated penaeid shrimp in Asia. Aquaculture 452: 69–87

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