



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NAYARIT

Área de Ciencias Biológico Agropecuarias y Pesqueras

Coordinación de Posgrado en Ciencias Biológico Agropecuarias

PROGRAMA ACADÉMICO DE DOCTORADO EN CIENCIAS BIOLÓGICO AGROPECUARIAS

1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE Y CLAVE Y DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Ingeniería Acuícola

FECHA DE ELABORACIÓN

Dr. Emilio Peña Messina
Agosto de 2009

FECHA DE ACTUALIZACIÓN

Dr. Emilio Peña Messina
Abril de 2017

2. PRESENTACIÓN

La unidad de aprendizaje de Ingeniería Acuícola ha sido diseñada para entrenar y actualizar al estudiante de Maestría en el manejo de la tecnología e ingeniería de proyectos acuícolas, identificar y reconocer sus ventajas y desventajas, así como su aplicación en el diseño y evaluación tecnológica de instalaciones para el desarrollo del cultivo de especies acuáticas de importancia comercial y biológica.

Esta unidad de aprendizaje consta de 6 créditos y un total de 96 hrs, divididas en 48 hrs de presenciales y 48 hrs de trabajo independiente.

3. OBJETIVO GENERAL

Al término de la unidad de aprendizaje el estudiante será capaz de usar y manejar los recursos de diseño de ingeniería así como en el conocimiento de los elementos tecnológicos para la planeación y diseño de instalaciones acuícolas a nivel piloto y de prototipos experimentales para su evaluación y transferencia al sector productivo.

4. RELACIÓN CON EL PERFIL DE EGRESO

La unidad de aprendizaje de Ingeniería Acuícola contribuirá al perfil de egreso del Master en Ciencias Biológico Agropecuarias con orientación en Ciencias Pesqueras y Acuícolas consolidando competencias para el diseño y escalamiento de unidades de producción de especies acuáticas orientadas al sector acuícola comercial o con fines de investigación en laboratorio.

5. CONTENIDOS

1. DISEÑO DE SISTEMAS DE CULTIVO ACUÁTICO.

- 1.1. Sistemas modificados.
 - 1.1.1. Abiertos.
 - 1.1.2. Semicerrados.
 - 1.1.3. Cerrados.

2. ABASTECIMIENTO DE AGUA.

- 2.1. Cantidad.
- 2.2. Calidad.
- 2.3. Fuentes.

- 3. FLUIDOS.**
 - 3.1. Estática y dinámica de fluidos.
 - 3.2. Flujo en canales abiertos.
 - 3.3. Instrumentos de medición de nivel y flujo de agua.
- 4. CARACTERISTICAS DE LAS BOMBAS DE AGUA.**
 - 4.1. Clasificación.
- 5. ESTRUCTURAS CONTENEDORAS DE AGUA.**
 - 5.1. Pozos.
 - 5.2. Canales.
 - 5.3. Tanques.
- 6. CARACTERISTICAS DE LOS FILTROS DE AGUA.**
 - 6.1. Clasificación.
 - 6.1.1. Mecánicos.
 - 6.1.2. Biológicos.
 - 6.1.3. Químicos.
- 7. DESINFECCIÓN.**
 - 7.1. Cloración
 - 7.2. Calor.
 - 7.3. Luz UV.
 - 7.4. Ozono.
- 8. AIREACIÓN.**
 - 8.1. Tipos de aereadores.
 - 8.2. Selección del aireador.
- 9. CONSTRUCCIÓN DE ESTANQUES.**
 - 9.1. Levantamiento del terreno.
 - 9.2. Declive.
 - 9.3. Construcción de bordos y profundidad del estanque.
 - 9.4. Construcción del sistema de drenaje y salida del estanque.
 - 9.5. Sistema de entrada de agua.

6. ESTRATEGIAS DIDACTICAS Y DE APRENDIZAJE

La Unidad de Aprendizaje de Ingeniería Acuícola considera un componente práctico en el cual el estudiante deberá realizar una serie de actividades independientes para aplicar en la práctica los elementos teóricos abordados en el curso, diseñando sistemas de cultivo, realizando cálculo de capacidades de carga de los sistemas y construyendo prototipos de prueba para su evaluación y validación tecnológica.

7. PROCEDIMIENTOS PARA LA EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

La evaluación del curso es completamente objetiva en relación al logro de objetivos de diseño, cálculo y evaluación de prototipos de prueba.

El alumno presentará una exposición de resultados y conclusiones de un proyecto de desarrollo tecnológico original que complementará con la entrega del prototipo de prueba que hubiere desarrollado para su evaluación final.

Adicionalmente presentará un reporte por escrito del prototipo de prueba que contenga:

- Introducción
- Objetivos
- Materiales y Métodos
- Resultados
- Discusiones
- Conclusiones

- Bibliografía citada.

Durante el desarrollo de la presentación de este trabajo se evaluarán los factores de desempeño como:

- Elaboró de manera cara y objetiva el reporte de resultados del prototipo.
- Describió adecuadamente los componentes, su utilidad y aplicaciones.
- Incluyó o no apropiadamente ayudas visuales, diagramas y esquemas descriptivos del prototipo.
- Cumplió con responsabilidad en tiempo y forma con el reporte de resultados.
- Se apegó al formato del reporte y lo hizo con limpieza y sin faltas de ortografía.

Elaboración de diagramas y tablas, especificando:

(Ejemplo de la tabla)

Componente tecnológico	Descripción	Sistema al que pertenece	Función y capacidades
Bomba Sumergible	Bomba magnética sumergible y/o externa de $\frac{1}{4}$ HP	Aprovisionamiento de agua de mar	Circulación del agua dentro del sistema de cultivo. $Q=87 \text{ L seg}^{-1}$

La evaluación de los factores de desempeño podrá ser simultánea a la realización de la exposición del trabajo. En cambio, para la realización del reporte y las tablas de resumen deberá darse un tiempo pertinente (1 semana) para permitir que los estudiantes puedan consultar fuentes bibliográficas que les permitan hacer una adecuada discusión de sus resultados.

8. CRITERIOS DE ACREDITACIÓN

El alumno acreditará el curso cuando obtenga una calificación mínima de 80 en la exposición de resultados y conclusiones de su proyecto de desarrollo tecnológico.

9. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Exámenes.....	20%
Cuadernillo de problemas resueltos.....	20%
Reporte del sistema acuícola.....	30%
Trabajos de investigación.....	30%

10. BIBLIOGRAFIA

- Acton Q.A. 2011. Land and Water Engineering: 2011 Edition. Scholarly Editions. Atlanta.
- Beaz Paleo J.M. 2007. Ingeniería de la Acuicultura Marina: Instalaciones en Tierra. Publicaciones Científicas y Tecnológicas del Observatorio Español de Acuicultura. Madrid España. 204 pp.
- Coll, M. J. 1991. Acuicultura marina animal. Ed. Mundiprensa. Barcelona España.
- Huguenin, J.E., J. Colt. 2002. Design and Operation Guide for Aquaculture Seawater Systems. Elsevier Science. B.V. Amsterdam, The Netherlands. 328 pp.
- Diego Robles de Jesus, Emilio Peña-Messina, Luis R. Martínez-Cordova, José A. López-Elías, Anselmo Miranda-Baeza, Marco A. López-Torres & Dagoberto Burgos-Flores. 2016. Performance of an experimental aquaculture effluents system

based on the native oyster *Crassostrea corteziensis* and the macroalgae *Ulva clathrata*. *Ciênciam e Técnica Vitivinícola*. 31(2), 283-314 pp.

Echaore-McDavid, S. McDavid R.A. 2010. Engineering. Infobase Publishing, New York 337p.

FAO. 2014. The State of World Fisheries and Aquaculture. *Food and Agriculture Organization of the United Nations*. Rome. 223 pp.

González-Hermoso, Juan P., Emilio Peña-Messina, Anselmo Miranda-Baeza, Luis R. Martínez-Cordova, María T. Gutiérrez-Wing & Manuel Segovia. 2016. Effect of four different pretreatments in nitrogen and phosphorous flow and mass balance in effluents of a recirculating aquaculture system. *Océanides*. 31(2) 21-34 pp.

Montet D. & R.C. Ray. 2009. Aquaculture Microbiology and Biotechnology. Published by Science Publishers. Enfield, NH, USA. An imprint of Enderbridge Ltd., British Chanel Islands. Printed in India. 261 pp.

Odd-IvarLekang. 2007. Aquaculture Engineering. Blackwell Publishing Ltd, Oxford 340p.

Stikney R. R. 2000. Encyclopedia of Aquaculture. John Wiley & Sons, Inc. Printed in the United States of America. 1063 pp.

Timmons, M.B; J.M. Ebeling; F.W. Weathon; S.T. Summerfelt& B.J. Vinci. 2002. Recirculating aquaculture systems. Northeastern Regional Aquaculture Center. USDA.

Timmons, M.B. & J.M. Ebeling. 2010. Recirculating Aquaculture. Second Edition. NRAC Publication 401-2010. 948 pp.

Tidwell J.H. 2012. Aquaculture Production Systems. John Wiley & Sons, Oxford, 360p.

Tucker, C.S., Hargreaves, J.H. 2008. Environmental Best Management Practices for Aquaculture. Blackwell Publishing, Iowa, 442p.

Tucker, J.W., 1998. Marine Fish Culture. Kluwer Academic Publishers, pp. 750.
Weathon. 1999. Diseño de sistemas de cultivo. Ed. Mundiprensa. Barcelona España.

11. PERFIL PROFESIOGRÁFICO

Maestría o Doctorado en diseño industrial
Maestría o Doctorado en Ingeniería Acuícola
Maestría o Doctorado en Acuicultura
Maestría o Doctorado en temas afines