



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NAYARIT

## Área de Ciencias Biológico Agropecuarias y Pesqueras

Coordinación de Posgrado en Ciencias Biológico Agropecuarias

### PROGRAMA ACADÉMICO DEL DOCTORADO EN CIENCIAS BIOLÓGICO AGROPECUARIAS

#### 1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

##### NOMBRE Y CLAVE DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Manejo de Sistemas Productivos de Tilapia

##### FECHA DE ELABORACIÓN

Dr. Ranferi Gutiérrez Leyva 14 de agosto de 2015

##### FECHA DE ACTUALIZACIÓN

Dr. Ranferi Gutiérrez Leyva 18 de enero de 2016.

#### 2. PRESENTACIÓN

El conocimiento del manejo de los sistemas productivos de peces es la primer ventana que el estudiante debe entender y dominar, aspectos críticos con la relación nutrición-salud deben ser entendidos para planear, prevenir y controlar las condicionantes optimas del cultivo de peces en sistemas de producción intensivos.

En el presente curso se revisarán las temáticas relativas a los fundamentos, sistemas de producción acuícolas, metodologías que se aplican en la producción de alimentos balanceados y las diferentes estrategias alimentarias, con el propósito de introducir al estudiante en el conocimiento de la cadena productiva de la producción de tilapia mediante el desarrollo de alimentos formulados específicos de alta eficiencia y rentabilidad, que estén elaborados y validados a nivel comercial y desarrollados con ingredientes comercialmente disponibles en el mercado y que repercuta en el incremento en la producción de proteína de alta calidad para consumo humano.

En el presente curso se adquirirá un entrenamiento adecuado en el manejo de instalaciones acuícolas, equipos de diagnóstico básicos de la calidad del agua, un adecuado entendimiento de diferentes modelos experimentales estadísticos del cultivo de tilapia, así como entrenamiento en el tratamiento de peces enfermos y las estrategias de prevención-control de enfermedades comunes en tilapia.

#### 3. OBJETIVO(S)

El estudiante obtendrá habilidad de análisis crítico de la información desde aspectos generales a particulares en forma individual y colectiva. Desde el inicio será competente en el manejo de documentos técnicos y científicos actualizados en la materia en forma oral y escrita, además la capacitación teórica incrementará su marco de referencia para organizar, seleccionar, interpretar y describir fenómenos asociados a la práctica y el entendimiento del manejo de sistemas productivos de tilapia.

## **5. RELACIÓN CON EL PERFIL DE EGRESO**

El alumno tendrá la capacidad de entender e implementar técnicas en el manejo de sistemas productivos de tilapia que permitan mejorar la calidad de su investigación en diferentes áreas de los sistemas productivos

## **6. CONTENIDOS**

### **5.1 Manual de alternativas productivas**

#### **5.1 Introducción a los sistemas acuícolas.**

- 5.1.1 Definición conceptual de acuicultura
- 5.1.2 La acuicultura en México y a nivel mundial
- 5.1.3 Estadísticas mundiales de la acuicultura
- 5.1.4 Retos y perspectivas de la acuicultura mundial
- 5.1.5 Desarrollo del cultivo de tilapia en México y a nivel mundial

#### **5.2 Condicionantes técnicos y ambientales de la acuicultura.**

- 5.2.1 El agua como medio de cultivo
- 5.2.2 Sistemas de producción en acuicultura (extensivos, semi-intensivos e intensivos)
- 5.2.3 Factores químicos, físicos, biológicos y ambientales
- 5.2.4 Instalaciones e infraestructuras en tierra
- 5.2.5 Instalaciones e infraestructuras en ambientes acuáticos

#### **5.3 Sistemas de producción de peces.**

- 5.3.1 Introducción a la biología de los peces (aspectos fundamentales)
- 5.3.2 Principales especies de interés acuícola
- 5.3.3 Técnicas y tecnologías de producción
- 5.3.4 Aspectos clave de la producción comercial de peces

#### **5.4 La industria de alimentos balanceados para animales acuáticos.**

- 5.4.1 Alimentos balanceados para la acuicultura
- 5.4.2 Producción nacional de alimentos balanceados
- 5.4.3 Problemática de los proveedores de alimentos balanceados
- 5.4.4 Déficit de insumos para la industria de alimentos balanceados.
- 5.4.5 Digestibilidad de ingredientes y alimentos
- 5.4.6 Retos de los proveedores de alimentos balanceados
- 5.4.7 Retos del manejo de los alimentos en el sector acuícola

#### **5.5 Alimentación en acuicultura.**

- 5.5.1 Definición de conceptos relevantes
- 5.5.2 Alimento natural
- 5.5.3 Alimento artificial
- 5.5.4 Tecnología de fabricación de alimentos para la acuicultura
- 5.5.5 Manejo del alimento y estrategia alimentaria
- 5.5.6 Métodos de evaluación, control y razonamiento en la alimentación de especies acuáticas
- 5.5.7 Alimentación de engorda de los cultivos semi-intensivos e intensivos

#### **5.6 Nutrición en acuicultura.**

- 5.6.1 Ingesta y conducta alimentaria
  - 5.6.1.1 Factores que afectan el comportamiento alimentario
- 5.6.3 La digestión y los procesos de absorción de nutrientes en organismos acuáticos

- 5.6.3.1 Aparato digestivo de los peces
- 5.6.3.2 Actividades digestivas de los peces
- 5.6.4 Influencia del régimen alimentario
- 5.6.5 Influencia de los factores ambientales
- 5.6.6 Requerimientos nutricionales y energéticos de las tilapias de interés comercial
  - 5.6.6.1 Requerimientos de micronutrientes de las tilapias
  - 5.6.6.2 Metabolismo proteico de las tilapias
  - 5.6.6.3 Metabolismo lipídico de las tilapias
  - 5.6.6.4 Metabolismo glucídico de las tilapias
  - 5.6.6.5 Metabolismo energético de las tilapias
- 5.6.7 Diseños y métodos experimentales en estudios con peces de interés comercial.

## **5.7. Enfermedades nutricionales e infecciosas en tilapia**

- 5.7.1 Principales enfermedades provocadas por bacterias, virus, parásitos y hongos en los sistemas de cultivo de tilapia.
- 5.7.2 Tratamiento de enfermedades comunes en los sistemas de cultivo de tilapia.
- 5.7.3 Valoración y determinación de enfermedades nutricionales en peces de interés comercial

## **7. ESTRATEGIAS DIDACTICAS Y DE APRENDIZAJE**

- Realizar lecturas analíticas de los temas que conforman el presente programa en libros y artículos de divulgación y científicos.
- Aplicar metodologías de laboratorio en control y monitoreo de las condiciones optimas del cultivo de tilapia.
- Resolver problemas relacionados con el control de sistemas de alimentación y tratamiento de enfermedades emergentes en el cultivo de tilapia.
- Conocer los requerimientos nutricionales de las tilapias de interés comercial.
- Aprender las bases del diseño experimental en estudios de crecimiento y engorda de tilapia.

## **8. PROCEDIMIENTOS PARA LA EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE**

- Para la evaluación del aprendizaje, el estudiante deberá de realizar un cuadro simple que contenga la cabalmente identificada los factores y variables de estudio.
- Mapa conceptual que contenga la red apropiada de conceptos a partir de la idea central.
- Monografía que incluya portada, índice, presentación, desarrollo del tema subtemas, conclusiones, bibliografía.
- Presentación del tema, elaborada en power point, con 15-20 láminas, que contenga portada, introducción, objetivo, desarrollo del tema, conclusiones, incluyendo cuadros de información y figuras.
- Resumen de presentación documento escrito en una sola cuartilla, que contenga título del tema, autor, fecha, y párrafo separado de lo anterior que contenga introducción, objetivo, desarrollo del tema y conclusiones.
- Reporte de práctica de laboratorio documento que contenga los siguientes aspectos: portada, resumen, antecedentes, planteamientos del problema, objetivos, resultados y discusión (solución al problema planteado), recomendación, bibliografía.
- Exámenes parciales documento con diferentes tipos de reactivos a ser contestados por el estudiante.

## **9. CRITERIOS DE ACREDITACIÓN**

La calificación mínima aprobatoria será de 80 (ochenta), en la escala de 0 a 100.

## **10. CRITERIO DE CALIFICACIÓN**

- Exámenes parciales	50%
- Portafolio	20%
- Presentación de temas	15%
- Prácticas de laboratorio	15%

## **11. BIBLIOGRAFIA**

- CARRILLO, EMA. La reproducción en peces: aspectos básicos y sus aplicaciones en piscicultura, editorial OESA, Madrid, España, 2009: 1-719. ISBN: 9788484766308.
- FAO Fisheries and Aquaculture Department. Roma. Technical Guidelines in support of sustainable aquaculture development, en: <http://www.fao.org/fishery/topic/13547/en> publicado en mayo de 2005. [Acceso en diciembre de 2014].
- FAO Fisheries and Aquaculture Department. Roma. Orientaciones técnicas para la pesca responsable: Desarrollo de la acuicultura, en: <http://www.fao.org/docrep/014/i1750s/i1750s00.htm> publicado en 2013. [Acceso en diciembre de 2014].
- GUILLAUME J, Kaushik S, Bergot P, Metailler R. Nutrición y Alimentación de Peces y Crustáceos, editorial S.A. Mundi-Prensa Libros, México, D.F. 2004: 1-475. ISBN: 9788484761501.
- LUCAS JS, Southgate PC. Aquaculture: Farming Aquatic Animals and Plants, editorial Wiley-Blackwell, Oxford, UK. 2012: 1-648. ISBN: 978-1-4051-8858-6.
- OESA Observatorio Español de Acuicultura. La Nutrición y Alimentación en Piscicultura, editorial OESA, Madrid, España, 2012: 1-804. ISBN: 9788484766322.
- PARKER RP. Aquaculture Science, editorial Delmar Cengage Learning, New York, USA. 2011: 1-672. ISBN-13: 978-1435488120.
- UICN Gland, Suiza y Málaga, España. Guía para el Desarrollo Sostenible de la Acuicultura Mediterránea 3. Acuicultura: Prácticas Responsables y Certificación, editorial UICN, Gland, Suiza y Málaga, España. 2010: 1-78. ISBN: 978-2-8317-1227-7.
- VALLEJO SV, González PJO. Acuicultura: La Revolución Azul, editorial OESA, Madrid, España. 2007: 1-364. ISBN: 978-84-00-08555-8.

## **12. PERFIL PROFESIONAL**

Doctor en acuicultura egresado de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile. Master en Manejo de Recursos Marinos y Licenciado en Biólogo Marino. Investigador Titular B. Docente de los Programas Académicos de la UAMVZ en temáticas de acuicultura y patología de peces. Investigador Nacional del SNI Nivel Candidato Área VI Biotecnología y Ciencias Agropecuarias. Integrante del Cuerpo Académico de Tecnología de Alimentos. Director de 4 proyectos de investigación en el campo de la nutrición acuícola con financiamiento externo (PIFI-IPN-México, Conicyt-Chile, Conacyt-Méjico y Prodep-Méjico). Autor de artículos científicos en revistas arbitradas e indexadas internacionales incluidas en el *Journal Citation Report*.