



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 DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Biotecnología alimentaria

FECHA DE ELABORACIÓN

11 de enero de 2016

Dr. Francisco Javier Valdez González

FECHA DE ACTUALIZACIÓN

15 de enero de 2017

Dr. Francisco Javier Valdez González

2. PRESENTACIÓN

La contribución de la acuicultura al suministro mundial de pescado, crustáceos, moluscos y otros animales acuáticos ha seguido aumentando, pasando de un 3.9 % de la producción total en peso en 1970 a un 46 % en 2013. En el mismo periodo, el crecimiento de la acuicultura fue más rápido que el de la población, ya que el suministro per cápita pasó de 0.7 kg en 1970 a 7.8 en 2012, lo que supone un crecimiento medio anual del 7 %. Dado el incremento de las actividades acuícolas, también han surgido necesidades importantes para llevar a cabo dicha actividad, la dieta es un factor de gran importancia para el desarrollo y rentabilidad de los cultivos, los cuales dependen de alimentos de calidad con alto contenido de proteína y otros aditivos complementarios que satisfagan los requerimientos nutricionales de las especies, a fin de asegurar su crecimiento óptimo a bajo costo. A pesar que la harina de pescado es la mejor fuente proteínica para ser empleada en acuicultura, la demanda por parte de otras especies animales y la tendencia mundial de reducción en su producción ha incrementado su valor, limitando su disponibilidad y posibilidad de uso, principalmente por parte de países en desarrollo, que actualmente proveen más del 80% de la producción acuícola mundial. Estas perspectivas, han encaminado la labor de nutricionistas en la búsqueda de materias primas que permitan reemplazar a la harina de pescado, tengan bajo costo, sean altamente disponibles y mantengan una composición nutricional estable. La biotecnología alimentaria es una alternativa interesante para el mejoramiento en la calidad nutricional de los ingredientes, ya que se aplican procesos tecnológicos sencillos y económicos que permiten obtener alta calidad en los productos, con una mínima degradación de nutrientes, y una mejora importante en la digestibilidad y valor biológico de las proteínas. También, inducen cambios favorables como la reducción de la actividad de inhibidores enzimáticos, como los fitatos, taninos, así como factores antinutricionales termolábiles como los inhibidores de tripsina y lectinas, razón por la cual herramienta se aplica en la industria alimenticia Este curso pretende proporcionar al estudiante de posgrado, una aproximación de los fundamentos del desarrollo de la biotecnología alimentaria y su impacto en la fisiología de la especie y economía de la industria acuícola. El curso es una unidad de aprendizaje teórico-práctica optativa, de tres horas/semana/mes y seis créditos. No tiene ninguna seriación y es necesario tener conocimientos básicos de biología, química y bioquímica. Se recomienda este curso a partir del primer semestre de posgrado.

3. OBJETIVO(S)

General: Proporcionar al alumno las bases generales sobre nutrición acuícola y la aplicación de procesos biotecnológicos para el mejoramiento de la calidad nutricional de los ingredientes.

Específicos:

- Conocer los avances en biotecnología alimentaria
- Determinar la importancia de la biotecnología en la calidad de los alimentos
- Conocer los principales componentes de alimentos balanceados
- Conocer los efectos de los alimentos sobre la salud
- Conocer los efectos del alimento en la fisiología de especies acuícolas • Conocer el efecto de los antinutrientes en especies acuícolas
- Determinar la importancia de la nutrigenómica en la acuicultura
- Fortalecer la ética en la investigación
- Fortalecer el trabajo en equipo para la solución de problemas

4. RELACIÓN CON EL PERFIL DE EGRESO

La asignatura propuesta proporcionará al estudiante los conocimientos y herramientas básicas necesarias para el estudio, análisis e interpretación de los principales fenómenos marinos relacionados con los microorganismos presentes en los sistemas de cultivo. Por lo anterior, se espera que permita a los estudiantes abordar problemas tales como aquellos relacionados con los estudios en biogeoquímica, interacciones entre células individuales, comunidades mixtas y hospederos. Los alumnos se formarán en aspectos básicos de la influencia de los microorganismos en las distintas etapas de cultivo de organismos marinos. Adicionalmente, se valorará el aprovechamiento de microorganismos para fines acuícolas y biotecnológicos.

5. CONTENIDO TEÓRICO – PRÁCTICO

Unidad I.

Introducción a la nutrición

- Que es la nutrición
- Antecedentes históricos de la nutrición
- Importancia de nutrición acuícola
- Requerimientos nutricionales de peces y crustáceos
- Métodos de evaluación de la calidad de alimento balanceado
- Conducta alimentaria
- Factores que afectan la ingesta

Unidad II. Formulación y elaboración de dietas balanceadas

- Que es la formulación de dietas
- Aspectos a considerar para formulación de dietas balanceadas
- Mecanismos para formulación de dietas balanceadas
- Elaboración de dietas balanceadas
- Tipos de alimento
 - } Peletizado
 - } Granulado
 - } Extrudido

Unidad III. Factores antinutricionales en alimento

- Generalidades sobre los antinutrientes
- Efectos de los antinutrientes en el alimento
- Tipos de antinutrientes
- Procesos tecnológicos para eliminar antinutrientes

Unidad IV. Procesos biotecnológicos para mejoramiento en la calidad nutricional de ingredientes

- Aplicación de procesos tecnológicos para mejora nutricional

- \ Fermentación
- \ Extrusión
- \ Descascarillado

Unidad V. Procesos biotecnológicos para mejora de la digestibilidad de nutrientes

- Que es la digestibilidad

- \ Digestibilidad de materia seca
- \ Digestibilidad de los ingredientes
- \ Digestibilidad proteínica
- \ Digestibilidad lipídica
- \ Digestibilidad aminoacídica

- Factores que afectan la digestibilidad • Métodos para determinación de digestibilidad

- \ Métodos directo
- \ Métodos indirecto

- Técnicas para determinación de digestibilidad

- \ Técnicas In vivo
- \ Técnicas In vitro

Unidad VI. Nutrigenómica

- Introducción a la nutrigenómica
- Antecedentes históricos de la nutrigenómica
- Importancia de la nutrigenómica en acuicultura

6. ESTRATEGIAS DIDACTICAS Y DE APRENDIZAJE

- Revisión crítica y comprensión de la información sobre sobre la biotecnología alimentaria
- Revisión de artículos científicos y documentos técnicos sobre aplicación de la biotecnología en la nutrición acuícola
- Diseño y exposición individual o grupal
- Utilizar diversos programas de cómputo como apoyo para el aprendizaje
- Estimular al alumno a tomar su experiencia de aprendizaje a un nivel superior

7. PROCEDIMIENTOS PARA LA EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

- Presentación de un proyecto de investigación de investigación aplicado a la biotecnología alimentaria
- Ensayo sobre la importancia de la biotecnología alimentaria en la acuicultura
- Reflexión sobre la problemática del costo de alimentación en cultivos acuícolas
- Registro de liderazgo • Identificar comportamiento con el fin de caracterizar el tipo de liderazgo
- Elaboración en tiempo y forma de las tareas y trabajos de investigación requeridos

8. CRITERIOS DE ACREDITACIÓN Y CALIFICACIÓN

- Exámenes parciales 20%
- Prácticas 20%
- Trabajo de investigación 30%
- Examen final 30%

Además, para la acreditación el estudiante deberá cumplir con el 80% de asistencia a clases y contar con una calificación mínima de 80.

9. BIBLIOGRAFIA

Adamidou S, Nengas I, Henry M, Ioakeu-Midoy N, Rigos G, Bell GJ y Jauncey K. 2011. Effects of dietary inclusion of peas, chickpeas and faba beans on growth, feed utilization and health of gilthead seabream (*Sparus aurata*). *Aquaculture Nutrition*. 17:

288–296.

AOAC. 1995. Official Methods of Analysis of the Association of Analytical Chemical, Marzo/Abril de 2001, México D.F., Vol. 6 No 3: 24-27.

Bourdichon F, Casaregola S, Farrokh C, Frisvad JC, Gerds ML, Hammes WP, Harnett J, Huys G, Laulund S, Ouwehand A, Powell IB, Prajapati JB, Seto Y, Schure ET, Boven AV, Vankerckhoven V, Zgoda A, Tuijelaars S and Hansen EB. (2012). Food fermentations: microorganisms with technological beneficial use. *Int J Food Microbiol* 154:87–97. Castillo-Campo, LF. 2012. Tilapia roja. Una evolución de 29 años, de la incertidumbre al éxito.

Cuzon, G y Guillaume, J. 1997. Energy and protein: Energy Ratio p 51-70. In: D'Abramo, L. R., Conklin, D.E., and Akiyama, D.M. Crustacean Nutrition, Advances in World Aquaculture Vol, 6, World Aquaculture Society, Baton Rouge, Louisiana, U.S.A.

Egounlety M y Aworh OC. 2003. Effect of soaking, dehulling, cooking and fermentation with *Rhizopus oligosporus* on the oligosaccharides, trypsin inhibitor, phytic acid and tannins of soybean (*Glycine max* Merr.), cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp) and groundbean (*Macrotylomageocarpa* Harms). *Journal of Food Engineering*, 56: 249-254.

FAO, 2012. El Estado Mundial de la Pesca y la Acuicultura. 2012.

FAO. 2014. El Estado Mundial de la Pesca y la Acuicultura 2014.

FAO. (2016). The State of World Fisheries and Aquaculture 2016. Contributing to food security and nutrition for all. Rome. 200 pp.

Fitzsimmons, K. 2000. Tilapia aquaculture in Mexico. pp. 171–183 in B.A. Costa Pierce y J.E. Rakocy (Eds.) *Tilapia Aquaculture in the Americas*, Vol. 2. The World Aquaculture Society, Baton Rouge, Louisiana, United State.

Glencross BD, Booth MA y Allan GL. 2007. A feed is only as good as its ingredients a review of ingredient evaluation strategies for aquaculture feeds. *Aquaculture Nutrition*, 13: 17–34.

Guillaume J, Kaushik S, Bergot PR y Metailler R. 2004. Nutrición y alimentación de peces y crustáceos. Ediciones Mundi Prensa. Madrid, España. pp. 353-365.

Guimaraes IG, Pezzato LE, Barros MM and Tachibana L (2008). Nutrient digestibility of cereal grain products and by-products in extruded diets for Nile tilapia. *J World Aquacult Soc* 9: 781-789.

Maynard LA, Loosli, JK, Hintz HF y Warner RG. 1981. *Animal Nutrition*. McGraw-Hill Book Company, New York, NY, USA. 289 pp.

Milán-Carrillo J, Reyes-Moreno C, Camacho-Hernández IL y Rouzaud-Sandez O. (2002). Optimisation of extrusion process to transform hardened chickpeas (*Cicer arietinum* L) into a useful product. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 82 (14), 1718-1728.

Olivera-Castillo L, Pino-Aguilar M, Lara-Flores M, Granados-Puerto S, MonteroMuñoz J, Olvera-Novoa M A, Grant G. 2011. Substitution of fish meal with raw or treated cowpea (*Vigna unguiculata* L Walp, IT86-D719) meal in diets for Nile tilapia (*Oreochromis niloticus* L.) fry. *Aquaculture Nutrition* 17: 101–111.

Pastor-Cavada E, Drago SR, González RJ, Juan R, Pastor JE, Alaiz M. y Vioque J. 2011. Effects of the addition of wild legumes (*Lathyrus annuus* and *Lathyrus clymenum*) on the physical and nutritional properties of extruded products based on whole corn and brown rice. *Food Chemistry*, 128: 961-967.

Silva TS, Moro GV, Silva TB, Dairiki JK, Cyrino JE. 2013. Digestibility of feed ingredients for the striped surubim (*Pseudoplatystomareticulatum*). *Aquaculture Nutrition*, 19: 491–498.

Vandenberg GW, Scott SL y De la Noüe J. 2012. Factors affecting nutrient digestibility in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) fed a plant protein-based diet supplemented with microbial phytase. *Aquaculture Nutrition*, 18: 369–379.

10. PERFIL PROFESIOGRÁFICO

El perfil del profesor que deberá impartir esta unidad de aprendizaje deberá contar con el grado mínimo de doctor en ciencias y tener conocimientos en el área de acuicultura, nutrición y biotecnología.