



1. Datos de identificación

Institución	Universidad de Sonora	
Unidad Regional	Centro	Clave
División Académica	DCBS	Horas teoría 4
Dept. que imparte	DIRCTUS	Horas práctica 2
Programa Educativo	Doctorado en Biociencias	Horas totales 6
Materia o asignatura	Nutrición acuícola	Valor en créditos 10
Tipo/Eje formativo	Optativa/Especializante	Requisito Ninguno
Elaborado por	Dra. Mayra Lizett González Félix.	

2. Introducción

La asignatura de Nutrición Acuícola es un curso teórico-práctico fundamental cuyos contenidos y programación complementan otras asignaturas del área del conocimiento de Acuacultura. Esta asignatura ofrece los conceptos básicos sobre el proceso de alimentación, aspectos químicos y funciones biológicas de los nutrientes, las características de los alimentos naturales y alimentos balanceados, así como la formulación y manufactura de alimentos acuícolas, su manejo y la evaluación de su desempeño en sistemas de producción.

3. Objetivo general

El estudiante definirá, explicará y aplicará los conceptos básicos de la nutrición para diseñar y/o seleccionar alimentos que satisfagan los requerimientos nutricionales de organismos acuáticos.

4. Objetivos específicos

El estudiante definirá, explicará y aplicará los conceptos básicos de la nutrición para diseñar y/o seleccionar alimentos que satisfagan los requerimientos nutricionales de organismos acuáticos.

5. Contenido

INTRODUCCION

1. Antecedentes históricos del estudio de la nutrición
2. Conceptos básicos de alimentación y nutrición
3. Particularidades sobre la nutrición de animales marinos: zoológicas, ecológicas, fisiológicas.
4. Importancia de la alimentación para el desarrollo de la acuacultura.

LA DIGESTIÓN EN LOS ORGANISMOS ACUATICOS

1. Anatomía y fisiología comparada del aparato digestivo de moluscos, peces y crustáceos.
2. Peces: a) Organismos agástricos: Esófago, Intestino, b) Organismos con estómago: Esófago, Estómago, Intestino, c) Consideraciones generales sobre el sistema digestivo de los teleósteos: Esófago, Estómago, Intestino.
3. Crustáceos: Regióncefálica, Boca, esófago, Estómago anterior o cardíaco, Estómago anterior o pilórico, Glándula intestinal o hepatopáncreas, Intestino y ciegos intestinales.
4. Moluscos: Palpos labiales, Boca y esófago, Estómago, Estilete cristalino y glándula digestiva, Intestino.
5. Conductas alimentarias: Conceptos generales.

NUTRIMENTOS

1. Tipo de nutrientes y su estructura química y funciones biológicas.
 - 1.1. Proteínas: composición, estructura, propiedades químicas, clasificación, función biológica.
 - 1.2. Lípidos: clasificación, función biológica, composición, estructura, ácidos grasos, fosfolípidos, glicolípidos, ceras, esteroides, colesterol, otros.
 - 1.3. Carbohidratos: clasificación, monosacáridos, pentosas, hexosas, disacáridos, homopolisacáridos, heteropolisacáridos, función biológica, consideraciones generales en los organismos acuáticos, respuestas glicémicas.
 - 1.4. Vitaminas: definición y clasificación, vitaminas solubles en agua, función biológica, vitaminas liposolubles, función biológica.
 - 1.5. Minerales: clasificación, función general, macroelementos, microelementos,
2. Energética: a) Leyes de la termodinámica, b) Metabolismo energético.
3. Fuentes de nutrientes y composición (análisis proximal)
 - 3.1. Materias primas empleados: humedad, ceniza, fuentes proteicas, fuentes glucídicas, fuentes lipídicas, fuentes vitamínicas, fuentes minerales, variación de la composición química.
 - 3.2. Aditivos en los alimentos: conservadores, ligantes o aglutinantes, estimulantes, colorantes.

ALIMENTOS NATURALES EMPLEADOS EN ACUACULTURA

1. Características y manejo.
 - 1.1 Alimentos no vivos: frescos, congelados, deshidratados.
 - 1.2 Alimentos vivos: fitoplancton, zooplancton.

FABRICACION DE ALIMENTOS BALANCEADOS PARA ACUACULTURA

1. Alimentos balanceados
2. Características físicas: tipos de alimentos y métodos de fabricación, pastas, gelatinas, gránulos, hojuelas, pellets, microcápsulas.
3. Manejo y almacenamiento
4. Formulación de dietas completas: consideraciones generales, métodos de formulación, -la programación linear y la formulación de dietas comerciales.

EVALUACION NUTRICIONAL DE INGREDIENTES Y ALIMENTOS PARA ACUACULTURA

1. Medición del aprovechamiento del alimento: a) Índices de consumo; b) Índices de crecimiento; c) Índices de aprovechamiento de nutrientes; d) Índices energéticos.
2. Estudios de digestibilidad: a) Estudios in vitro; b) Estudios in vivo.
3. La composición de una dieta y las necesidades nutritivas de las especies. Uso de dietas purificadas para la determinación de necesidades nutricionales: a) Necesidades proteicas, b) Necesidades en grasas, c) Necesidades en glucidos, d) Necesidades en algunos minerales.

6. Estrategias didácticas

- Investigación documental por el alumno para los temas del curso.
- Discusión de grupos de los temas del curso de acuerdo a lineamientos establecidos para la materia.
- Exposición oral y escrita por el alumno sobre investigación documental sugerida por el docente.
- Prácticas de laboratorio asociadas a teorías expuestas en clase.
- Participación en seminarios de la materia.
- Síntesis de lecturas de artículos relacionados a los temas del curso.

7. Estrategias de evaluación

- Asistencia a clases.
- Exámenes parciales teóricos y prácticos.
- Elaboración de síntesis y reportes de artículos de lectura sugeridos.
- Reportes de prácticas de laboratorio y tareas.

8. Bibliografía

- Association of Official Analytical Chemists (AOAC). 2005. Official methods of analysis. Association of Analytical Chemists, Arlington, VA, USA.
- Brody, Bender, D.A. 2003. Nutritional biochemistry of the vitamins. 2nd Edition. Cambridge University Press, T. 1999. Nutritional biochemistry. 2nd Edition. Academic Press, San Diego, CA, 1015 pp.
- Cox, Ch. (Ed.). 2015. Nutritional biochemistry, current topics in nutrition research. Edition. Apple Academic Press y CRC Press. Boca Raton, FL, USA. 262 pp.
- D'Abromo, L.R., Conklin, D.E., Akiyama, D.M., (Editores). 1997. Crustacean Nutrition: Advances in World Aquaculture, Vol. 6. The World Aquaculture Society, Baton Rouge, Louisiana, USA. 587 pp.
- Davis, D.A. 2015. Feed and Feeding Practices in Aquaculture. Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition, 1st Edition, Philadelphia, Pennsylvania, EUA. ISBN-13: 978-0081005064, 432 pp.
- El-Sayed, A-F.M. 2006. Tilapia Culture. CABI Publishing, CAB International, Wallingford, Oxfordshire, UK, 277 pp.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). 2014. The State of World Fisheries and Aquaculture 2014. FAO Fisheries and Aquaculture Department, Rome, Italy, 223 pp.
- Goddard, S. 1996. Feed Management in Intensive Aquaculture. Chapman & Hall, New York, NY, USA. 197 pp. Guillaume, J., Kaushik, S., Bergot, P., Métallier, R. 2001. Nutrition and Feeding of Fish and Crustaceans. Springer,
- Praxis Publishing and Praxis, Chichester, UK.Halver, J.E., Hardy, R.W. 2003. Fish Nutrition, 3rd edition. Academic Press, 824 pp.
- Halver, J.E., Hardy, R.W. 2003. Fish Nutrition, 3rd edition. Academic Press, 824 pp.
- Lee, C.S. 2015. Dietary Nutrients, Additives and Fish Health (United States Aquaculture Society series) 1st Edition. Wiley-Blackwell, Hoboken, New Jersey, EUA. ISBN-13: 978-0470962886, 376 pp.
- Lucas, J.S., Southgate, P.C. 2012. Aquaculture: Farming Aquatic Animals and Plants, 2nd Edition. Wiley-Blackwell, New Jersey, EUA. ISBN: 978-1-4051-8858-6, 648 pp.
- Merrifield, D.L., Ringo, E. 2014. Aquaculture Nutrition: Gut Health, Probiotics and Prebiotics 1st Edition. Publisher: Wiley-Blackwell, Hoboken, New Jersey, EUA. ISBN-13: 978-0470672716, 488 pp.
- National Research Council. 2011. Nutrient Requirements of Fish and Shrimp. The National Academy Press, Washington, D.C. 376 pp.
- Tacon, A., Hasan, M.R., Metian, M. 2011. Demand and Supply of Feed Ingredients for Farmed Fish and Crustaceans: Trends and Prospects (FAO Fisheries and Aquaculture Technical Papers). Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rome, Italy. ISBN-13: 978-9251069332, 100 pp.

9. Perfil docente

Doctorado con experiencia en el área o afín y experiencia en acuacultura.