

Guía docente de la asignatura

Fecha de aprobación por la Comisión  
Académica: 12/07/2022**Bases Nutricionales de los  
Organismos Acuáticos Cultivados  
y Calidad del Producto  
(M48/56/2/3)****Máster**

Máster Universitario en Avances en Biología Agraria y Acuicultura

**MÓDULO**

Módulo de Producción Acuicola y Ganadera

**RAMA**

Ciencias

**CENTRO RESPONSABLE  
DEL TÍTULO**

Escuela Internacional de Posgrado

**Semestre**

Segundo

**Créditos**

6

**Tipo**

Optativa

**Tipo de  
enseñanza**

Presencial

**PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES**

No se contemplan.

**BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Máster)**

El conocimiento de la nutrición, digestión y metabolismo es fundamental para el éxito de cualquier cultivo de un organismo acuático. Del mismo modo, la calidad del producto obtenido repercutirá en que este producto sea bien aceptado por la población a la que va destinado su consumo.

Se abordarán los siguientes contenidos:

- Conceptos básicos y generales.
- Significado de los procesos de alimentación/nutrición en la acuicultura intensiva.
- Hábitos alimentarios de los animales acuicultivados.
- Control de la ingesta de alimento.
- Bases anatómicas de los procesos digestivos.
- Fisiología de la digestión: aspectos motores, aspectos secretores, control neuroendocrino.
- Absorción de nutrientes.
- Factores bióticos y abióticos determinantes de la utilización digestiva de un pienso para



acuicultura.

- Utilización metabólica de los nutrientes: metabolismo de aminoácidos, metabolismo de lípidos y ácidos grasos, metabolismo de hidratos de carbono.
- Repercusiones metabólicas de la actividad física, la temperatura, el ayuno, el estrés.
- Necesidades nutricionales de las especies acuicultivadas: proteínas y aminoácidos, lípidos y ácidos grasos, hidratos de carbono, energía, vitaminas, minerales.
- Fuentes alimentarias alternativas a la harina y el aceite de pescado.
- Peculiaridades digestivas y nutricionales de larvas/alevines y reproductores.
- Patologías asociadas a déficits nutricionales.
- Efectos de la alimentación y otras condiciones de cultivo sobre la calidad, nutricional y organoléptica, del producto acuicultivado. Conservación y seguridad. Comercialización y trazabilidad.

## COMPETENCIAS

### COMPETENCIAS BÁSICAS

- CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
- CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
- CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

### COMPETENCIAS GENERALES

- CG01 - Que los estudiantes sean capaces de elaborar adecuadamente y con cierta originalidad composiciones escritas o argumentos motivados, de redactar planes, proyectos de trabajo o artículos científicos o de formular hipótesis razonables.
- CG02 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE01 - Que los estudiantes sean capaces de abordar problemas de forma científica, desde una perspectiva multidisciplinar, formulando hipótesis y objetivos pertinentes para su resolución, así como extraer conclusiones fundadas que sean de aplicación en el ámbito de la Agricultura, la Ganadería y la Acuicultura
- CE02 - Que los estudiantes sepan aplicar las técnicas de investigación, tanto metodológicas como tecnológicas, en el área de estudio y redactar correctamente un



trabajo científico

- CE06 - Que los estudiantes sean capaces de aplicar los conocimientos adquiridos al diseño, ejecución y defensa de un proyecto de investigación dentro de alguna de las líneas ofertadas en el Máster

### COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT01 - Que el estudiante sea consciente de la importancia del desarrollo sostenible y demostrar sensibilidad medioambiental
- CT02 - Que el estudiante comprenda y aplique el liderazgo y posea creatividad, rigor intelectual, independencia e iniciativa personal y profesional para proponer y emprender proyectos.
- CT03 - Que el estudiante demuestre que sabe reflexionar a partir de la integración de aprendizaje en diferentes áreas para saber abordar situaciones complejas de manera global

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

El alumno sabrá/comprenderá:

- RA1.- La importancia de los aspectos relacionados con la alimentación/nutrición de los especímenes en el desarrollo de las industrias acuícolas.
- RA2.- Los principios básicos de la nutrición animal aplicados a la cría de especies acuáticas.
- RA3.- Las bases teóricas y los fundamentos metodológicos correspondientes para la mejora de la acuicultura en relación con la utilización digestiva y metabólica de los piensos.

### PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

#### TEÓRICO

Temario Teórico-Práctico

Unidad temática 0.- Introducción.

- Tema 0.- Conceptos generales de nutrición y alimentación. Importancia en la acuicultura.

Unidad temática 1.- Alimentación y digestión

- Tema 1. Alimentación de organismos acuicultivados: hábitats alimentarios. Conducta alimentaria y su control.
- Tema 2. Macro y micromorfología del sistema digestivo de los animales acuicultivados.



- Tema 3. Actividad motora de los sistemas digestivos.
- Tema 4. Actividad secretora de los sistemas digestivos y su control: digestión química.
- Tema 5. Absorción de los productos de la digestión.
- Tema 6. Digestibilidad y factores que la afectan.
- Tema 7. Digestión en las fases larvarias.

#### Unidad temática 2.- Uso metabólico de los nutrientes

- Tema 8. Metabolismo intermediario. Generalidades.
- Tema 9. Metabolismo de hidratos de carbono en especies acuícolas. Influencia de los hábitos alimenticios.
- Tema 10. Metabolismo lipídico en especies acuícolas. Influencia del hábitat natural y los hábitos alimenticios.
- Tema 11. Metabolismo proteico en especies acuícolas. Principales lugares de producción de amonio.
- Tema 12. Metabolismo de la natación.
- Tema 13. Influencia de factores abióticos sobre la actividad metabólica.

#### Unidad temática 3.- Nutrición (necesidades nutricionales)

- Tema 14. Necesidades de aminoácidos y proteínas.
- Tema 15. Necesidades de ácidos grasos y lípidos
- Tema 16. Fuentes proteicas y lipídicas: convencionales y alternativas
- Tema 17. Papel de los hidratos de carbono en la alimentación de los animales acuicultivados.
- Tema 18. Necesidades de energía. Balances energéticos.
- Tema 19. Necesidades de vitaminas y minerales.
- Tema 20. Necesidades específicas de reproductores y larvas.
- Tema 21. Formulación y valoración de un pienso en acuicultura (teórico-práctica) (práctica de gabinete)
- Tema 22. Nutrición y alimentación de invertebrados acuicultivados

#### Unidad temática 4.- Calidad

- Tema 23. Introducción. Calidad nutricional y organoléptica.
- Tema 24. Valor nutricional de los productos acuícolas. Influencia de condiciones de cultivo y manejo pre mortem.
- Tema 25. Deterioro de la calidad del pescado. Principales determinantes y prevención. Conservación.
- Tema 26. Seguridad de los productos de la acuicultura.
- Tema 27. Determinación de parámetros biométricos en peces (práctica de laboratorio).

### PRÁCTICO

#### Tipo "gabinete"

- Formulación de piensos
- Valoración de piensos
- Análisis y presentación de un trabajo publicado en relación al temario (seminario)

#### Laboratorio

- Biometría básica



**BIBLIOGRAFÍA****BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL**

- Ayisi C.L., Yamei C., Zhao J.L., 2018. Genes, transcription factors and enzymes involved in lipid metabolism in fin fish. *Agri Gene* 7, 7-14.
- Bowyer J.N., Qin J.G., Stone D.A.J., 2013. Protein, lipid and energy requirements of cultured marine fish in cold, temperate and warm waters. *Reviews in Aquaculture* 5, 10-32.
- Buddington R.K., Krogdahl A., 2004. Hormonal regulation of the fish gastrointestinal tract. *Comparative Biochemistry Physiology Part A: Molecular and Integrative Physiology* 139, 261-271.
- Debnath S., Saikia S.K., 2021. Absorption of protein in teleosts: a review. *Fish Physiology and Biochemistry* 47, 313-326.
- Glencross B.D., 2009. Exploring the nutritional demand for essential fatty acids by aquaculture species. *Reviews in Aquaculture* 1, 71-124.
- Guillaume J., Kaushik S., Bergot P., Metailler R., 2004. *Nutrición y alimentación de peces y crustáceos*. Mundi-Prensa.
- Halver J.E., Hardy R.W., 2002. *Fish Nutrition*, 3rd edition. Academic Press, London, UK. 824 pp.
- Hochachka P.W., Mommsen T.P., 1995. *Biochemistry and Molecular Biology of Fishes*, 4. Metabolic Biochemistry. Elsevier, Amsterdam, Netherlands. 515 pp. ISBN: 0-444-82082-5
- Houlihan D., Boujard T., Jobling M. (eds.) 2000. *Food intake in Fish*. Blackwell Science, Oxford, UK. 418 pp.
- Kamalam B.S., Medale F., Panserat S., 2017. Utilisation of dietary carbohydrates in farmed fish: New insights on influencing factors, biological limitations and future strategies. *Aquaculture* 467, 3-27.
- Kestin S., Warris P. (eds.) 2001. *Farmed fish quality*. Blackwell Science, Oxford, UK.
- Monroig, O., Tocher, D. R., Castro, L.F.C., 2018. Polyunsaturated fatty acid biosynthesis and metabolism in fish. In: Burdge, G.C. (ed.) *Polyunsaturated Fatty Acid Metabolism*. Academic Press and AOCS Press. pp 31-60.
- Olsson C., Holmgren S., 2001. The control of gut motility. *Comparative Biochemistry Physiology Part A: Molecular and Integrative Physiology* 128, 481-503.
- Sanz F. (ed.) 2009. *La Nutrición y Alimentación en Piscicultura*. Fundación OESA, Madrid, España. 803 pp.
- Sheridan M.A., 2021. Coordinate regulation of feeding, metabolism, and growth: Perspectives from studies in fish. *General and Comparative Endocrinology* 312, 113873.
- Tocher D.R., 2003. Metabolism and functions of lipids and fatty acids in teleost fish. *Reviews in Fisheries Science* 11, 107-184.
- Tocher D.R., Bendiksen E.Å., Campbell P.J., Bell J.G., 2008. The role of phospholipids in nutrition and metabolism of teleost fish. *Aquaculture* 280, 21-34.
- Webster C.D. (Ed.) 2002. *Nutrient requirements and feeding of finfish for aquaculture* [Recurso electrónico UGR], Wallingford, Oxon; New York, USA. 418 pp.

**BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

- Revistas científicas: *Aquaculture*, *Aquaculture Nutrition*, *Aquaculture Research*, *Aquacultural Engineering*, *Comparative Biochemistry and Physiology (A, B, C)*, *Journal of*



Applied Ichthyology, Journal of Fish Biology, Fish Physiology and Biochemistry, Reviews in Aquaculture, Reviews in Fish Biology and Fisheries

Base de datos: ASFA (Aquatic Sciences and Fisheries Abstracts)

## ENLACES RECOMENDADOS

<https://www.observatorio-acuicultura.es/>

<https://www.fao.org/fishery/en/home>

<https://thefishsite.com/>

[https://ec.europa.eu/oceans-and-fisheries/ocean/blue-economy/aquaculture\\_en](https://ec.europa.eu/oceans-and-fisheries/ocean/blue-economy/aquaculture_en)

<http://www.sea.org.es/>

<https://www.was.org/>

<https://www.aquaeas.eu/>

[Biblioteca Universitaria UGR](#)

Recursos disponibles en línea a través de Biblioteca Universitaria de la UGR:

- Nutrient Requirements of Fish; Committee on Animal Nutrition, Board on Agriculture, National Research Council, 1993.
- Nutrition and Feeding of Fish; Lovell T.; Springer, 1989.
- Nutrient Requirements and Feeding of Finfish for Aquaculture; Webster CD; CABI, 2002

## METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 Lección magistral/expositiva
- MD02 Sesiones de discusión y debate
- MD03 Resolución de problemas y estudio de casos prácticos y Prácticas de laboratorio
- MD04 Seminarios
- MD05 Análisis de fuentes y documentos
- MD06 Realización de trabajos individuales o en grupo

## EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

### EVALUACIÓN ORDINARIA

Se basará en:

1. Pruebas, ejercicios y problemas, resueltos en clase o individualmente a lo largo del curso:  
50 %



2. Valoración final de informes, trabajos, proyectos, etc. : 20%
3. Asistencia, aportaciones del alumno en sesiones de discusión y actitud del alumno en las diferentes actividades desarrolladas: 25%
4. Presentaciones orales: 5 %

Para poder superar el curso, será preciso obtener en el ítem nº 1 al menos un 50% de la calificación máxima posible en el mismo.

#### EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

Consistirá en un examen escrito que abarcará la totalidad de los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura.

#### EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

Consistirá en un examen escrito que abarcará la totalidad de los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura.

