

BASES NUTRICIONALES DE LOS ORGANISMOS ACUÁTICOS CULTIVADOS Y CALIDAD DEL RODUCTO

Curso 2020-2021

(Fecha última actualización: 13/07/2020)

(Fecha de aprobación en Comisión Académica del Máster: 20/07/2020)

SEMESTRE	CRÉDITOS	CARÁCTER	TIPO DE ENSEÑANZA	IDIOMA DE IMPARTICIÓN
2º	6	Optativa	Presencial	Español
MÓDULO	PRODUCCIÓN ACUÍCOLA Y DE OTROS ANIMALES DE INTERÉS EN ALIMENTACIÓN			
MATERIA	BASES NUTRICIONALES DE LOS ORGANISMOS ACUÁTICOS CULTIVADOS Y CALIDAD DEL PRODUCTO			
CENTRO RESPONSABLE DEL TÍTULO	ESCUELA INTERNACIONAL DE POSGRADO			
MÁSTER EN EL QUE SE IMPARTE	Máster Universitario en AVANCES EN BIOLOGÍA AFGRARIA Y ACUICUTURA			
CENTRO EN EL QUE SE IMPARTE LA DOCENCIA	FACULTAD DE CIENCIAS			
PROFESORES⁽¹⁾				
MANUEL GARCÍA GALLEGO				
DIRECCIÓN	Dpto. ZOOLOGÍA, 2ª planta, Facultad DE CIENCIAS. Correo electrónico: magarga@ugr.es			
TUTORÍAS	M, X, J 12-14			
MARÍA DEL CARMEN HIDALGO JIMÉNEZ				
DIRECCIÓN	Dpto. ZOOLOGÍA, 2ª planta, Facultad DE CIENCIAS. Correo electrónico: chidalgo@ugr.es			
TUTORÍAS	L, X, V 12-14			
AMALIA E. MORALES HERNÁNDEZ				
DIRECCIÓN	Dpto. ZOOLOGÍA, 2ª planta, Facultad DE CIENCIAS. Correo electrónico: amaenca@ugr.es			
TUTORÍAS	M, X 11-14			

¹ Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

(∞) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" ([http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ngc7121/!](http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ngc7121/))



MARÍA ISABEL SÁEZ CASADO

DIRECCIÓN Dpto. BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA, 2ª planta, Facultad DE CIENCIAS. Universidad de ALMERÍA. **Edificio Científico Técnico II – B** Planta: 1, Despacho: 1.170 Ctra. Sacramento s/n La Cañada de San Urbano 04120 Almería
Correo electrónico: mabelsaezcasado @ual.es

TUTORÍAS L, X, V 12-14

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES

CG 1.- 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.

CG 2.- Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

CE 1.- 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.

CE 2.- Que los estudiantes sepan aplicar las técnicas de investigación, tanto metodológicas como tecnológicas, en el área de estudio y redactar correctamente un trabajo científico.

CE 6.- 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

CT1.- Que el estudiante sea consciente de la importancia del desarrollo sostenible y demostrar sensibilidad medioambiental.

CT2.- Que el estudiante comprenda y aplique el liderazgo y posea creatividad, rigor intelectual, independencia e iniciativa personal para proponer y emprender proyectos.

CT 3.- Que el estudiante demuestre que sabe reflexionar a partir de la integración del aprendizaje de diferentes áreas para saber abordar situaciones complejas de manera global.

OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE (SEGÚN LA MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL TÍTULO)

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.

RA4.- Las principales posibles repercusiones de la metodología sobre la calidad del producto

El alumno será capaz de:



- Aplicar a la acuicultura conocimientos relacionados con la nutrición, alimentación, digestión y metabolismo intermediario para la elaboración de piensos.
- Utilizar la manipulación de diversos factores ambientales y endocrinos encaminados a la mejora de la producción piscícola.
- Establecer estrategias que mejoren la utilización del alimento de las larvas en los criaderos.
- Anticipar posibles efectos de diversas variables de un cultivo de peces sobre la calidad del producto
- Interpretar literatura científica sobre el tema general de la asignatura

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN LA MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL TÍTULO)

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

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

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: hábitos 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

Tema 10.- Metabolismo lipídico.

Tema 11.- Metabolismo de aminoácidos.

Tema 12.- Respuestas metabólicas ante el ejercicio.

Tema 13.- Efectos de la temperatura, el estrés y al ayuno sobre el metabolismo.

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).

TEMARIO PRÁCTICO:

Seminarios

Cada alumno preparará y presentará en público un tema de investigación actual relacionado con los contenidos de la asignatura

BIBLIOGRAFÍA

Bowyer JN, Qin JG, Stone DAJ. 2013. Protein, lipid and energy requirements of cultured marine fish in cold, temperate and warm waters, *Reviews in Aquaculture*, 5: 10-32

Buddington RK, Kroghdal A **2004**. Hormonal regulation of the fish gastrointestinal tract. *Comparative Biochemistry Physiology Part A: Molecular and Integrative Physiology* 139: 261-271.

Halver JE, Hardy RW **2002**. *Fish Nutrition*, 3rd edition. Academic Press, London, UK. 824 pp.

Enes P, Panserat S, Kaushik S, Oliva-Teles A **2009**. Nutritional regulation of hepatic glucose metabolism in fish. *Fish Physiology and Biochemistry* 35: 519-539.

Glencross BD. **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

Hochachka PW, Mommsen TP **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.

Kamalama BS, 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 (Edits.). **2001**. *Farmed fish quality*. Blackwell Science, Oxford, UK.

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.

Tocher DR **2003**. Metabolism and functions of lipids and fatty acids in teleost fish. *Reviews in Fisheries Science* 11, 107-184.

Tocher DR, Bendiksen EÅ, Campbell PJ, Bell JG **2008**. The role of phospholipids in nutrition and metabolism of teleost fish.



Aquaculture 280: 21-34.

Webster CD (Ed.) **2002**. Nutrient requirements and feeding of finfish for aquaculture [Recurso electrónico UGR], Wallingford, Oxon; New York, USA. 418 pp.

Revistas: Aquaculture, Aquaculture.Nutrition, Aquaculture Research, Aquacultural Engineering, Journal of Applied Ichthyology, Journal of Fish Biology, Fish Physiology and Biochemistry.

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

ENLACES RECOMENDADOS (OPCIONAL)

http://www.fundacionoesa.es/es/es/index.php?option=com_publicaciones&task=detail&branch=L&group=2&id=60&Itemid=5

<http://www.fao.org/docrep/field/003/ab470e/AB470E00.htm>

<http://www.thefishsite.com/products/5/fish-feed-and-nutrition>

Nutrient requirements of fish [Recurso electrónico / Committee on Animal Nutrition, Board on Agriculture, National Research Council, 1993

METODOLOGÍA DOCENTE

- Lección magistral/expositiva
- Sesiones de discusión y debate
- Resolución de problemas y estudio de casos prácticos y prácticas de laboratorio
- Seminarios
- Análisis de fuentes y documentos
- Realización de trabajos individuales o en grupo

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

Convocatoria ordinaria:

- Pruebas, ejercicios y problemas, resueltos en clase o individualmente a lo largo del curso: 50 %
- Valoración final de informes, trabajos, proyectos, etc. y su presentación oral (individual o en grupo): 25%
- Asistencia, aportaciones del alumno en sesiones de discusión y actitud del alumno en las diferentes actividades desarrolladas: 25%

IMPORTANTE: Para poder sumar estos tres apartados será preciso que el estudiante haya obtenido en el primero de ellos un mínimo del 50% de la puntuación máxima alcanzable en el mismo.

Convocatoria extraordinaria:

- Estará compuesta por un examen escrito único que abarcará la totalidad de los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura. Si los alumnos hubieran realizado algún aportación, distinta del examen, del tipo de las indicadas para la convocatoria ordinaria, podrán ser tenidas en cuenta en la calificación global; en este caso, será obligatorio, para superar la asignatura, haber obtenido en el examen escrito un mínimo del 50% de la calificación máxima posible. Si el alumno no hubiera realizado esas actividades o no hubiera obtenido una calificación suficiente en las mismas (50% de la máxima posible); la calificación final se basaría únicamente en la del examen.

INFORMACIÓN ADICIONAL

El artículo 8 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que podrán acogerse a la



evaluación única final, el estudiante que no pueda cumplir con el método de evaluación continua por causas justificadas. Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura o en las dos semanas siguientes a su matriculación si ésta se ha producido con posterioridad al inicio de las clases o por causa sobrevenidas. Lo solicitará, a través del procedimiento electrónico, a la Coordinación del Máster, quien dará traslado al profesorado correspondiente, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua.

La evaluación en tal caso consistirá en:

- **Examen final escrito con cuestiones de tipo teórico y práctico sobre los contenidos de la asignatura.**

ESCENARIO A (ENSEÑANZA-APRENDIZAJE PRESENCIAL Y NO PRESENCIAL)

ATENCIÓN TUTORIAL

HORARIO (Según lo establecido en el POD)	HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL (Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)
<ul style="list-style-type: none"> • (el mismo citado más arriba) 	<ul style="list-style-type: none"> • En este escenario las tutorías individuales se atenderán por videoconferencia (Google Meet) o correo electrónico UGR. Estas tutorías individuales tendrán lugar previa petición del estudiante. El profesor podrá proponer, como herramienta de retorno formativo, tutorías grupales, obligatorias u optativas; a desarrollar también mediante videoconferencia o presencialmente según disponibilidades de aulas y calendario en el centro.

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

- Si el número de alumnos matriculados no permitiera la impartición en las instalaciones previstas por no ajustarse a la normativa de tipo sanitario promulgada por la UGR, se procedería a:
 - Sustituir las clases presenciales de teoría y prácticas afectadas, por una impartición on line utilizando las plataformas Google Meet o cualquier otra que cubra los mismos objetivos y haya sido previamente acordada con los alumnos.
 - Se complementará con actuaciones de seguimiento y retorno formativo específicas para ese fin (tutorías, tareas, entregas,...)
 - Se prestará especial atención en facilitar material docente a los estudiantes a través de la plataforma Prado, Consigna UGR y/o Google Drive u otras herramientas similares.

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)

Convocatoria Ordinaria

- Pruebas, ejercicios y problemas, resueltos en clase o de modo no presencial (se usará la plataforma PRADO POSGRADO) a lo largo del curso: 50 %
- Valoración final de informes, trabajos, proyectos, etc. y su presentación oral (individual o en grupo): 25%. La presentación podrá ser presencial o no presencial según número de alumnos y disponibilidad de aulas del tamaño compatible con las indicaciones sanitarias.
- Asistencia a las actividades presenciales, aportaciones del alumno en sesiones de discusión presencial u *on line* (Google Meet) actitud del alumno en las diferentes actividades desarrolladas: 25%
- **IMPORTANTE: Para poder sumar estos tres apartados será preciso que el estudiante**



haya obtenido en el primero de ellos un mínimo del 50% de la puntuación máxima alcanzable en el mismo.

Convocatoria Extraordinaria

- Estará compuesta por un examen escrito único, preferiblemente presencial (a distancia, si no fuera posible) que abarcará la totalidad de los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura. Si los alumnos hubieran realizado algún aportación distinta del examen, del tipo de las indicadas para la convocatoria ordinaria, podrán ser tenidas en cuenta en la calificación global; en este caso, será obligatorio, para superar la asignatura, haber obtenido en el examen escrito un mínimo del 50% de la calificación máxima posible. Si el alumno no hubiera realizado esas actividades o no hubiera obtenido una calificación suficiente en las mismas (50% de la máxima posible); la calificación final se basaría únicamente en la del examen.

Evaluación Única Final

- Examen final escrito (presencial, si fuera posible) con cuestiones de tipo teórico y práctico sobre los contenidos de la asignatura. Si la presencialidad no fuera posible, se recurrirá a la plataforma PRADO POSGRADO o similar.

ESCENARIO B (SUSPENSIÓN DE LA ACTIVIDAD PRESENCIAL)

ATENCIÓN TUTORIAL

HORARIO

(Según lo establecido en el POD)

HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL

(Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)

El mismo citado más arriba

- En este escenario las tutorías individuales se atenderán por videoconferencia (Google Meet) o correo electrónico UGR. Estas tutorías individuales tendrán lugar previa petición del estudiante. El profesor podrá proponer, como herramienta de retorno formativo, tutorías grupales, obligatorias u optativas; a desarrollar también mediante videoconferencia.

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

- Si llegara a producirse este escenario se procedería a:
 - Sustituir las clases presenciales de teoría y prácticas afectadas, por una impartición *on line* utilizando las plataformas Google Meet o cualquier otra que cubra los mismos objetivos y haya sido previamente acordada con los alumnos.
 - Se complementará con actuaciones de seguimiento y retorno formativo específicas para ese fin (tutorías, tareas, entregas,...)
- Se prestará especial atención en facilitar material docente a los estudiantes a través de la plataforma Prado, Consigna UGR y/o Google Drive u otras herramientas similares.

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)

Convocatoria Ordinaria



- Pruebas, ejercicios y problemas, resueltos de modo no presencial (se usará la plataforma PRADO POSGRADO) a lo largo del curso: 50 %
- Valoración final de informes, trabajos, proyectos, etc. y su presentación oral *on line*, individual o en grupo): 25%.
- Asistencia a las actividades síncronas, aportaciones del alumno en sesiones de discusión a distancia (Google Meet, PRAD, correo institucional) y actitud del alumno en las diferentes actividades desarrolladas: 25%
- **IMPORTANTE: Para poder sumar estos tres apartados será preciso que el estudiante haya obtenido en el primero de ellos un mínimo del 50% de la puntuación máxima alcanzable en el mismo.**

Convocatoria Extraordinaria

- Estará compuesta por un examen único realizado a distancia (PRADO POSGRADO), que abarcará la totalidad de los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura. Si los alumnos hubieran realizado algún aportación distinta del examen, del tipo de las indicadas para la convocatoria ordinaria, podrán ser tenidas en cuenta en la calificación global; en este caso, será obligatorio, para superar la asignatura, haber obtenido en el examen escrito un mínimo del 50% de la calificación máxima posible. Si el alumno no hubiera realizado esas actividades o no hubiera obtenido una calificación suficiente en las mismas (50% de la máxima posible); la calificación final se basaría únicamente en la del examen.

Evaluación Única Final

- Examen final no presencial (PRADO POSGRADO) con cuestiones de tipo teórico y práctico sobre los contenidos de la asignatura

