

Guía docente de la asignatura

Fecha de aprobación por la Comisión Académica: 14/07/2023

**Bienestar de los Organismos Acuicivados y Gestión Ambiental en Acuicultura (M48/56/2/6)**

**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**

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

Una vez resueltos en buena medida los principales problemas asociados a la producción intensiva de numerosas especies de peces (reproducción controlada, cría larvaria, alimentación, diseño de instalaciones apropiadas, establecimiento de canales de comercialización, etc.), ha aparecido recientemente un interés por la ética de la producción animal. Este concepto engloba no sólo aspectos relativos al animal, concretamente a su salud y bienestar, sino a las repercusiones de la citada producción sobre el medio ambiente.

Se abordan en el curso aspectos relacionados con los conceptos de salud y bienestar de los organismos acuicivados, su estado actual y legislación vigente, los tests de valoración del bienestar.

Asimismo, se tratan las enfermedades más comunes en dichos organismos. Entre éstas se situarían las afecciones parasitarias de moluscos, crustáceos y peces en acuicultura, con el estudio de los Protistas, Helmintos y Artrópodos más importantes agentes de epizootias: distribución geográfica e importancia; morfología y ciclo biológico; signos clínicos; diagnóstico;



difusión, epidemiología, medidas de prevención y control.

Otros tipos de enfermedades infecciosas serían las bacterianas y virales de moluscos, crustáceos y peces en acuicultura. Se estudiarán sus características, así como las herramientas moleculares para su detección, resistencia a antibióticos, uso de probióticos y de vacunas de ADN. Se realizará un estudio del Código Sanitario Internacional para los Animales Acuáticos y de las regulaciones de la Organización Mundial de Sanidad Animal (OiE).

Por último, se ofrece una visión integrada de los efectos, tanto positivos como negativos, que las actividades de cría de animales acuáticos ejercen sobre el medio ambiente. Se estudia la naturaleza de los impactos ambientales de la acuicultura y la producción y cuantificación de residuos en instalaciones acuícolas. Se aborda el análisis de los factores que permitirán la sostenibilidad de la piscicultura y, de forma especial, de las interacciones medioambientales de la misma y de las estrategias de reducción - corrección de su impacto. Se da una formación básica para diagnosticar problemas ambientales de una instalación piscícola y diseñar la gestión ambiental de la misma. Sostenibilidad de la acuicultura y acuicultura ecológica. Normas reguladoras del impacto de la acuicultura y de su gestión ambiental. Investigación y desarrollo en acuicultura y ambiente.

## 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:

- RE1-Adquirir el conocimiento suficiente para poder diferenciar entre las diferentes condiciones de cultivo que puedan suponer una alteración de la salud del animal.
- RE2-Las técnicas determinantes del estado de salud de los animales.
- RE3-Las múltiples vías de interacción entre la actividad acuícola y el ambiente, así como la problemática relacionada con la gestión ambiental de la piscicultura.

El alumno será capaz de:

- RE4-Reconocer las enfermedades más comunes de los organismos acuicultivados
- RE5-Realizar tareas sencillas de diagnóstico y de evaluación de impacto ambiental de instalaciones piscícolas.
- RE6-Realizar propuestas de corrección de impactos y aportar soluciones globales y sostenibles en el ámbito acuícola.

### PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

#### TEÓRICO

#### Bienestar de los organismos acuicultivados

- Legislación sobre el bienestar animal.
- Alteraciones asociadas a la pérdida de bienestar: Respuesta de estrés.
- Respuesta inmune en peces



- Estado oxidativo en peces
- Nutraceúticos y alimentos funcionales en la mejora del bienestar

### Patologías infecciosas en acuicultura continental y marina

- Patologías bacterianas y virales. Control y prevención
- Principales métodos de diagnóstico de patógenos

### Enfermedades parasitarias en invertebrados (moluscos, equinoideos y crustáceos) y en vertebrados acuáticos de interés económico.-

- Reflexiones, conceptos generales y terminología
- Epizootias más relevantes
- Estudio de las afecciones causadas por protistas (Myxosporidia, Haplosporidia, Amoebozoa, Ciliophora), por Microsporidia y por helmintos (Monogénidos y Pseudophyllideos)
- Distribución geográfica e importancia
- Morfología y ciclos biológicos
- Signos clínicos. Diagnóstico. Difusión. Epidemiología
- Tratamiento y Medidas de prevención y control

### Gestión ambiental de la acuicultura

- Interacciones entre ambiente y producción acuícola. Naturaleza de los impactos ambientales de la acuicultura:

1. Alteraciones sociales y económicas
  - Acuicultura y empleo
  - Acuicultura y nutrición humana
2. Alteraciones físico-químicas del medio
3. Impactos biológicos sobre el medio

- Evaluación de los impactos ambientales de la acuicultura

1. Normativa ambiental de aplicación a la acuicultura
2. Huellas de carbono e hídrica en acuicultura
3. Evaluación de Impacto Ambiental en acuicultura
4. Planes de Vigilancia Ambiental

- Sostenibilidad en acuicultura

1. Restricciones al desarrollo de la acuicultura
2. Alimentación y materias primas alternativas
3. Diversificación como herramienta de sostenibilidad
4. Otras medidas de prevención y mitigación de impactos
5. Otros modelos de acuicultura y sostenibilidad (ecológica, acuaponía, integrada, multitrófica...)
6. Sistemas de certificación de la sostenibilidad
7. Innovación en acuicultura y sostenibilidad

## PRÁCTICO



### Seminarios/Talleres

- Uso de bases de datos y otros recursos en acuicultura (FAO, MAPA....)
- Cuantificación de la producción de residuos en una piscifactoría
- Evaluación de un Plan de Vigilancia Ambiental
- Cálculo de índices de sostenibilidad (FIFO, GAPI...)

### Prácticas de laboratorio

- Determinación de parámetros relacionados con la respuesta inmune y el estado oxidativo en peces
- Aislamiento y caracterización de bacterias patógenas
- Ensayos de susceptibilidad antimicrobiana
- Diagnóstico y reconocimiento de parasitosis en peces

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- Brown, L. (ed.). 2000. Acuicultura para Veterinarios: Producción y Clínica de Peces. Acribia, Zaragoza, España. 445 pp. ISBN 8420009245.
- Carse, L., Pogorzelec, F, Lansley, D. 2007. Environmental Impact Assessment. Practical Guidelines Toolkit for Marine Fish Farming. RPS Planning and Development Group. 111 pp.
- Cunningham, C.O. 2002. Aquaculture 206 : 19–55.
- FAO. 2020. The state of world fisheries and aquaculture. FAO Fisheries and Aquaculture Department.. 223 pp. E-ISBN 978-92-5-132756-2
- Hartford, W. 2002. Parasitic Worms of Fish. ISBN0203489888.
- Kibenge et al. 2012. Antiviral Research 95:257–281.
- King, M. 2007. Fisheries Biology, Assesment and Management. 2ª ed. Wiley-Blackwell Chichester, U.K. pp. 400. ISBN: 978-1-4051-5831-2.
- Manteca Vilanova, X. y Zúñiga J.M. 2008. Bienestar. Necesidades fisiológicas y factores relacionados. Cap .13. En Zúñiga, J.M. et al. Ciencia y Tecnología del Animal de Laboratorio. Ed. SECAL, UAH, 906 pp, Madrid.
- McClanahan T., Castilla J.C. 2007. Fisheries Management: Progress toward Sustainability. Wiley-Blackwell, New York, USA. pp. 352. ISBN: 978-1405139328.
- Nayak, E. (ed.). 2010. Fish & Shellfish Immunology.
- Noga, E.J. (ed.). 2010. Fish disease: Diagnosis and Treatment. 2º ed .Wiley-Blackwell.
- Pillay T.V. 2004. Aquaculture and the Environment. 2ª Edic. Wiley-Blackwell, pp. 208. ISBN: 978-1405101677.
- Ronald, J. y Roberst, J. (ed.) 2012. Fish Pathology. 4ª ed. Wiley-Blackwell.
- Shumway, S.E. (ed). 2011. Shellfish Aquaculture and the Environment. Wiley-Blackwell, pp 275. ISBN-10: 0813814138.
- Toranzo et al., 2005. Aquaculture 246 : 37– 61.
- UICN. 2007. Interacciones entre la Acuicultura y el Medio Ambiente. FEAP, MAPA y UICN, pp. 110. ISBN: 978-2-8317-0976-5.
- Wellby I., Girdler A., Welcome R. (ed.). 2010. Fisheries Management. Wiley-Blackwell, New York, USA pp. 360. ISBN: 978-1405133326.
- Woo, P.T. et al. 2011. Fish Parasites: Pathobiology and protection. ISBN1845939123, 978184593912.
- Zúñiga J.M. y Manteca Vilanova, X. 2008. Bienestar. Medidas correctoras aplicadas al animal de experimentación. Cap .14. En: Zúñiga, J.M. et al. Ciencia y Tecnología del



Animal de Laboratorio. Ed. SECAL, UAH, 906 pp, Madrid.

## BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

## ENLACES RECOMENDADOS

Sciencedirect [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)

Aquaculture Environment Interactions <http://www.int-res.com/journals/aei/aei-home/>

PubMed <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>

Mispeces (portal de la Acuicultura Española) [www.mispeces.com](http://www.mispeces.com)

Observatorio Español de Acuicultura [www.observatorio-acuicultura.org](http://www.observatorio-acuicultura.org)

Página FIGIS de la FAO [www.fao.org/figis](http://www.fao.org/figis)

SOFIA.2020. The State of World Fisheries and Aquaculture. FAO  
<http://www.fao.org/documents/card/en/c/ca9229es>

JACUMAR (Junta Asesora de Cultivos Marinos)  
<http://www.marm.es/es/pesca/temas/acuicultura/junta-asesora-de-cultivos-marinos/-que-es-jacumar-/>

Acuicultura. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medioambiente  
<http://www.marm.es/es/pesca/temas/acuicultura/>

APROMAR. Asociación Empresarial de Productores de Cultivos Marinos <http://www.apromar.es/>

Fundación OESA  
[http://www.fundacionoesa.es/es/es/index.php?option=com\\_publicaciones&task=detail&branch=L&group=2&id=60&Itemid=5](http://www.fundacionoesa.es/es/es/index.php?option=com_publicaciones&task=detail&branch=L&group=2&id=60&Itemid=5)

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

IACUC (Institutional Animal Care & Use Committees) <http://netvet.wustl.edu/iacuc.htm>

Canadian Council on Animal Care (CCAC), <http://www.ccac.ca/index.htm>

Humane Society of the United States, Research Animal Issues (HSUS)  
<http://www.hsus.org/programs/resaerch>

Institute for Laboratory Animal Research (ILAR)<http://dels.nas.edu/ilar/>

Laboratory Animal Welfare <http://www.labaanimalwelfare>

Universities Federation of Animal Welfare (UFAW)<http://www.users.dircon.co.uk/~ufaw3/>

Conferencia Internacional sobre la Protección Legal de los Animales en España. Fundación





Altarriba <http://www.altarriba.org>.

## 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

La evaluación ordinaria se realizará de forma continuada. Se exige la asistencia mínima al 80% de las clases de teoría y al 100% de las sesiones de prácticas. La puntuación final dependerá de los siguientes elementos:

Pruebas, ejercicios, etc.

- Examen final de teoría y prácticas: 60 puntos
- Tests, problemas u otras tareas de retorno formativo: 10 puntos

Seminarios, informes, etc.

- Elaboración: 20 puntos
- Presentación oral y debate: 5 puntos

Actitud y aportaciones en las distintas actividades:

- 5 puntos

Para superar la asignatura se deberá obtener un mínimo de 50 puntos, de los cuales al menos 30 deben corresponder al examen final de teoría y prácticas.

### EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

Los estudiantes que no hayan superado la convocatoria ordinaria dispondrán de una convocatoria extraordinaria consistente en un examen de todos los contenidos teóricos del programa (podrá ser escrito, oral o mixto) y un examen de prácticas que podrá incluir la realización de una práctica del programa. El peso relativo de ambas pruebas en la nota final será 80% para la teoría y 20% para las prácticas. Para aprobar la asignatura en este caso es necesario conseguir un 50% de la calificación máxima en cada prueba.



## EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

Los alumnos que se acojan al sistema de Evaluación Final Única realizarán en un único día las siguientes pruebas:

- Examen de teoría (podrá ser escrito, oral o mixto)
- Examen de prácticas (podrá incluir pruebas prácticas en gabinete o laboratorio)

Ambas pruebas tendrán que ser superadas con un 50% de la calificación máxima para aprobar. La calificación final dependerá en un 80% de la nota de teoría y en un 20 % de la de prácticas.

## INFORMACIÓN ADICIONAL

Información de interés para estudiantado con discapacidad y/o Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE): [Gestión de servicios y apoyos](https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad) (<https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad>).

