

**Acuicultura e Ictiopatologia**

Código: 102618  
Créditos ECTS: 3

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2502445 Veterinaria	OB	3	1

La metodología docente y la evaluación propuestas en la guía pueden experimentar alguna modificación en función de las restricciones a la presencialidad que impongan las autoridades sanitarias.

**Contacto**

Nombre: Roser Sala Pallarés  
Correo electrónico: Roser.Sala@uab.cat

**Uso de idiomas**

Lengua vehicular mayoritaria: catalán (cat)  
Algún grupo íntegramente en inglés: No  
Algún grupo íntegramente en catalán: Sí  
Algún grupo íntegramente en español: No

**Otras observaciones sobre los idiomas**

10 horas lectivas presenciales en inglés (corresponden a la parte de Ictiopatología): 8 horas de clases de aula + 2 horas con participación activa de los alumnos (presentación casos).

**Equipo docente**

Francesc Padros Bover

**Prerrequisitos**

No hay prerrequisitos oficiales para cursar la asignatura, si bien se recomienda haber cursado las asignaturas de Bases de la Producción y Manejo Animal, Nutrición Animal, Patología, Parasitología y Microbiología.

**Objetivos y contextualización**

Se trata de una asignatura de tercer curso, de tipo obligatorio, donde el principal objetivo es introducir al alumno en las bases de la producción y sanidad, especialmente de aquellas especies acuícolas destinadas a consumo humano o de interés.

Por ello, como objetivos formativos se busca que, al finalizar la materia, el estudiante sea capaz de:

- Conocer las principales características del medio acuático y comprender la influencia que tienen sobre la fisiología, el sistema de cultivo y el estado sanitario de las especies acuáticas y, por tanto, la repercusión que tienen sobre la producción, salud y bienestar de los animales.
- Conocer y entender las características y diversidades de los principales sistemas de producción de especies acuáticas de interés comercial que existen.
- Conocer las enfermedades más importantes en especies acuícolas, su diagnóstico, prevención y tratamiento.

Esta asignatura incluye actividades realizadas en inglés, identificadas en esta guía docente como DA (Docencia Inglés).

## Competencias

- Analizar, sintetizar, resolver problemas y tomar decisiones.
- Comunicar la información obtenida durante el ejercicio profesional de forma fluida, oral y escrita, con otros colegas, autoridades y la sociedad en general.
- Demostrar conocimientos de inglés para comunicarse tanto oralmente como por escrito en contextos académicos y profesionales.
- Diagnosticar las diferentes enfermedades animales, individuales y colectivas, y conocer las medidas de prevención, con especial énfasis en las zoonosis y en las enfermedades de declaración obligatoria.
- Diagnosticar las enfermedades más comunes mediante la utilización de diferentes técnicas generales e instrumentales.
- Realizar una necropsia, incluyendo el registro de las lesiones encontradas, la toma de muestras y su posterior almacenamiento y transporte.
- Recoger, preservar y remitir todo tipo de muestras con su correspondiente informe.

## Resultados de aprendizaje

1. Analizar, sintetizar, resolver problemas y tomar decisiones.
2. Comunicar la información obtenida durante el ejercicio profesional de forma fluida, oral y escrita, con otros colegas, autoridades y la sociedad en general.
3. Demostrar conocimientos de inglés para comunicarse tanto oralmente como por escrito en contextos académicos y profesionales.
4. Describir las estrategias de prevención, diagnóstico y control de las principales enfermedades en acuicultura según tipo y sistema de cultivo
5. Elaborar informes anatomopatológicos especificando la descripción concisa y precisa de los hallazgos patológicos e incluyendo siempre un diagnóstico lesional
6. Identificar las lesiones que caracterizan las enfermedades de las especies domésticas y salvajes
7. Obtener las muestras apropiadas a partir de un animal o de un rebaño, así como enviar y procesar las muestras en el laboratorio
8. Reconocer la influencia del medio acuático sobre la fisiología y estado sanitario de los animales de interés en acuicultura y su efecto sobre los sistemas productivos
9. Valorar la importancia que tienen las enfermedades infecciosas y parasitarias en el ámbito de la salud animal, la salud pública y en las producciones animales
10. Valorar la importancia y la oportunidad de la necropsia como método para el diagnóstico de las enfermedades

## Contenido

***"A menos que las restricciones impuestas por las autoridades sanitarias obliguen a una priorización o reducción de estos contenidos."***

### UNIDAD 1: INTRODUCCIÓN a la ACUICULTURA e ICTIOPATOLOGÍA

#### Tema 1. Introducción a la Acuicultura (TE)

Recursos acuáticos vivos: pesca y acuicultura. Situación actual y perspectivas de futuro de la acuicultura. Principales especies de cultivo a nivel mundial y europeo. Tipos de cultivos. Fases en el cultivo de moluscos, crustáceos y peces. Características generales.

#### Tema 2. Importancia del medio acuático en la producción y la salud de los animales. (TE) (DA)

El medio acuático versus el medio terrestre; el papel del veterinario. Parámetros físico-químicos del agua; importancia según el medio. Variaciones en las condiciones del medio asociadas a la producción.

### Tema 3: Anatomía y fisiopatología general de los organismos acuáticos (TE) (DA)

Bases de anatomía y la fisiología de los organismos acuáticos en relación al medio. Aspectos específicos: ectotermia, osmoregulación, locomoción, excreción, reproducción y otros. Aspectos fisiopatológicos generales relacionados con el bienestar y con las enfermedades.

### Prácticas

Práctica 1. Análisis de los parámetros físico-químicos del agua. (2h) (PLAB)

## UNIDAD 2: ASPECTOS PRODUCTIVOS - MEDIOAMBIENTALES en ACUICULTURA

### Tema 4. Producción de moluscos y crustáceos (TE)

Características biológicas de importancia en la producción y problemática en el cultivo. Principales especies de cultivo en moluscos bivalvos (mejillón, ostra y almeja), gasterópodos (oreja de mar) y cefalópodos (pulpo) y crustáceos (langostino).

### Tema 5. Producción de peces: Nutrición -Alimentación (TE)

Anatomía externa e interna. Fisiología del sistema digestivo. Requerimientos nutritivos. Alimentación larvaria: problemática. Alimentación fase juvenil y engorde. Piensos y pautas de alimentación. Calidad del producto final: sustitución de harinas y aceites de pescado, efecto del sacrificio.

### Tema 6. Producción de peces: situación del cultivo de las principales especies (TE)

Características generales de las diversas fases del cultivo en las especies más importantes (salmónidos, dorada, lubina y rodaballo). Situación del cultivo y problemática medioambiental. Nuevas especies (corvina, atún, panga, besugo, lenguado, anguila, ..): situación actual.

### Prácticas y seminarios

Práctica 2. - Alimentación en acuicultura (2 h) (PLABEN)

Práctica aula 1. Presentación y discusión del trabajo de autoaprendizaje. (2h) (PAUL)

## UNIDAD 3: ASPECTOS SANITARIOS, MEDIOAMBIENTALES y de BIENESTAR ANIMAL en especies de importancia para acuicultura y otras áreas.

### Tema 7. Aspectos generales de la gestión sanitaria en acuicultura (TE) (DA)

Aspectos básicos de la prevención y control de enfermedades en sistemas acuáticos; introducción a los aspectos más específicos de la terapéutica y de la inmunoprofilaxis en peces.

### Tema 8. Principales enfermedades víricas y bacterianas en peces (TE) (DA)

Principales grupos de patologías por virus y bacterias que afectan a la piscicultura marina y continental; especialmente aquellas que afectan a especies producidas en la zona geográfica Mediterránea, especies ornamentales o que tienen importancia desde el punto de vista normativo.

#### Tema 9. Principales enfermedades fúngicas, parasitarias y tecnopatologías en peces (TE) (DA)

Principales grupos de patologías por hongos y parásitos que afectan a la piscicultura marina y continental; especialmente aquellas que afectan a especies producidas en la zona geográfica Mediterránea, especies ornamentales o que tienen importancia desde el punto de vista normativo.

#### Tema 10. Enfermedades en otras especies acuáticas (TE) (DA)

Principales enfermedades de las especies de interés (económico, epidemiológico, de legislación) a nivel mundial y del Mediterráneo, tanto de moluscos como de crustáceos. Breve reseña de las principales enfermedades a nivel mundial que afectan a otros organismos acuáticos como anfibios y mamíferos marinos.

#### Tema 11. Legislación sobre sanidad en peces y bienestar en peces (TE) (DA)

Marco legal existente sobre las enfermedades de especies acuáticas. Introducción sobre los aspectos más importantes relacionados con comportamiento, manejo y bienestar en peces, tanto para producción como para investigación y experimentación.

Tema 12. Bioseguridad en el manejo, producción y productos de origen acuático. (TE) (DA) Introducción a las zoonosis transmisibles por animales de acuicultura. Introducción al fitoplancton tóxico y toxinas en moluscos. Peces tóxicos. Especies exóticas e impacto ambiental.

#### Prácticas y seminarios

Seminario 1. Conferencia - Mesa redonda: Papel del veterinario en acuicultura" (1h) (SEM)

Práctica aula 2. Presentación - Discusión de casos clínicos (2h) (PAUL) (DA)

Práctica 3. Protocolo de diagnóstico y manejo básico en peces (I): Anestesia y Manejo (2 h) (PLAB)

Práctica 4. Protocolo de diagnóstico y manejo básico en peces (II): Necropsia y Técnicas (PLAB) básicas de diagnóstico (2 h)

## Metodología

***"La metodología docente propuesta puede experimentar alguna modificación en función de las restricciones a la presencialidad que impongan las autoridades sanitarias."***

El proceso de aprendizaje se basa fundamentalmente en el propio trabajo del alumno. La misión del profesorado es acompañarlo en esta tarea mediante la transmisión de conocimiento y poniendo al alcance información o mostrándole las fuentes donde conseguirla. Al mismo tiempo, el profesorado ha de tutorizar y supervisar este proceso así que el aprendizaje se lleve a cabo de forma eficiente. Las actividades planteadas para conseguirlo son:

1.- Métodos de trabajo basados en clases de aula (magistrales) participativas.

El alumno adquiere los conocimientos propios de la asignatura asistiendo a las clases magistrales, participando en las mismas y complementándolas con el estudio personal de los temas explicados. Estas permiten al alumnado centrarse en los conocimientos básicos, haciendo énfasis en aquellos aspectos más relevantes. Estas clases se complementan con los conocimientos que se trabajarán en las sesiones prácticas, seminarios y trabajos. A pesar de ser una metodología básicamente unidireccional de transmisión de

conocimientos del profesor al alumno, se potenciará la participación e interacción del alumnado durante la misma. En este caso, algunas de las clases magistrales participativas (ver programación) serán en inglés (DA).

***"Debido a la situación actual relacionada con el Covid-19, el contenido de las clases teóricas se realizará al 100 % no-presencial. Para facilitar la resolución de dudas, se programaran diversas tutorías que tendrán lugar de forma semi-presencial (sesiones vía Teams y a horas programadas). También se habilitaran para la resolución de dudas, canales asincrónicos como el foro del Campus Virtual."***

## 2.- Métodos orientados a la discusión y / o trabajo en equipo.

El trabajo en equipo o en grupo es una herramienta básica para fomentar en el alumno un papel activo en el aprendizaje: aumenta su motivación, potencia actitudes de iniciativa, mejora el grado de razonamiento y comprensión de conceptos y procedimientos, creando al mismo tiempo una relación social positiva. Estos métodos incluyen sesiones de prácticas de laboratorio, seminarios y en especial sesiones de casos que se desarrollarán de forma paralela a las clases magistrales. Tal y como se ha comentado anteriormente, estas sesiones son un complemento que ayuda a alcanzar y aplicar los conocimientos que se trabajan en las clases magistrales.

Se contemplan diferentes actividades dentro de este método:

### 2.1- Prácticas de laboratorio

Estas se hacen en grupos reducidos y cada práctica a realizar está destinada a trabajar sobre aspectos prácticos y aplicativos relacionados con los conocimientos impartidos en las clases magistrales.

***"Estas se realizaran siguiendo un modelo mixto presencial -no presencial. Del total de horas / práctica (2 h) se destinará 1 hora a la parte presencial y 1 hora a la no presencial".***

#### 2.1.1.- Análisis de los parámetros físico-químicos del agua

Mediante la realización de las principales metodologías de análisis laboratorial básicos de los parámetros físico-químicos del agua dulce y marina ( $T^a$ , salinidad, pH y amonio, entre otros) y la interpretación y discusión de los resultados, el alumno podrá comprender de forma más eficaz los efectos que puede tener la modificación de los diferentes parámetros físico-químicos del agua sobre la fisiología y salud de los animales acuáticos. Se hará énfasis en la determinación correcta de oxígeno de una muestra, al ser uno de los parámetros más importantes.

#### 2.1.2 - Alimentos empleados en acuicultura

Los alumnos se familiarizarán con los diferentes tipos de alimentos existentes en función de la especie y la fase de cultivo (larvaria, juvenil y engorde). Al mismo tiempo, tomarán conciencia de la importancia e implicación de las características tecnológicas de los piensos destinados a especies acuáticas.

#### 2.1.3 y 4.- Protocolo de diagnóstico y manejo básico en peces

El alumnado será responsable de realizar un procedimiento completo básico de anestesia, necropsia, toma de muestras, realización de técnicas diagnósticas rápidas básicas y diagnóstico diferencial básico en Ictiopatología realizado en muestras biológicas reales. Esta práctica se realizará con peces mantenidos en acuarios. En esta práctica se utilizará un modelo normal y también se hará sobre muestras procedentes de casos clínicos.

### 2.2. Seminarios

Los seminarios son sesiones principalmente destinadas a un número reducido de alumnos donde el objetivo de aprendizaje puede variar en función del tipo de seminario. Complementan la comprensión de conceptos impartidos en otras actividades dirigidas, pero con un menor componente académico y enfocados principalmente a favorecer la discusión y el intercambio de ideas y de conocimientos en un ámbito más técnico y profesional que los acerque a la realidad de esta actividad. El objetivo principal es la de promover la

capacidad de análisis, razonamiento y capacidad de resolución. Permiten al profesor hacer una evaluación del seguimiento que hace el alumno de la asignatura. Al mismo tiempo, uno de los seminarios previsto contempla el dar a conocer al alumno aspectos actuales del papel del veterinario dentro de esta área de la producción y / o sanidad animal.

**"Debido a la situación actual relacionada con el Covid-19, los seminarios se realizarán de forma semi-presencial (sesiones vía Teams y a horas programadas)".**

#### 2.2.1.- Papel del veterinario en la acuicultura.

Mediante la experiencia de ex-alumnos de la Facultad de Veterinaria que actualmente son profesionales del sector (producción, fabricación de piensos, servicios de patología, investigación básica y aplicada, ...), se persigue tener una visión actual y futura de este tipo de producción en expansión y del papel que el veterinario tiene y puede tener. Este seminario está previsto que tenga lugar una vez que los alumnos hayan asimilado la mayor parte de conocimientos impartidos, buscando el debate abierto entre alumnos y profesionales del sector.

#### 2.3.- Trabajo de autoaprendizaje-sistemas de producción

Esta actividad consiste en la presentación oral y discusión de un trabajo que los alumnos deberán realizar en grupos de 4-5 personas. Este seminario tiene como objetivo que el alumno pueda profundizar en los diferentes temas de producción de especies acuáticas que existen en la actualidad.

#### 2.4.- Presentación - Discusión casos clínicos (DA)

Presentación oral en inglés (DA) de un informe escrito o presentación tipo PowerPoint elaborada a partir de diversas propuestas de problemáticas concretas relativas a áreas de la acuicultura y sanidad en animales acuáticos. El trabajo se realizará en grupos de 4-6 personas / grupo. Para facilitar su realización, el trabajo estará tutorizado por el profesor correspondiente según la temática del caso. La presentación y defensa del trabajo tendrá lugar en el aula con la presencia de los profesores responsables y se hará de forma oral en grupos.

Los trabajos de autoaprendizaje buscan conseguir que el alumno desarrolle habilidades en la planificación y organización de su trabajo, así como la capacidad de resolver problemas a partir de una situación real. El objetivo es promover la capacidad de análisis, síntesis, razonamiento y capacidad de resolución de problemas que les permita un mejor posicionamiento de cara a su futura incorporación al colectivo profesional.

Nota: se reservarán 15 minutos de una clase dentro del calendario establecido por el centro o por la titulación para que el alumnado rellene las encuestas de evaluación de la actuación del profesorado y de evaluación de la asignatura o módulo.

### Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Clases magistrales en aula	12	0,48	4, 6, 8, 9
Prácticas laboratorio	9	0,36	7, 8, 10
Seminarios	3	0,12	1, 2, 5, 9
Tipo: Supervisadas			
Autoaprendizaje-supervisión	3	0,12	1, 2
Autoaprendizaje: producción	6	0,24	2

Casos clínicos	12	0,48	1, 2, 5
Tipo: Autónomas			
Estudio autónomo	28	1,12	4, 6, 8, 9

## Evaluación

**"La evaluación propuesta puede experimentar alguna modificación en función de las restricciones a la presencialidad que impongan las autoridades sanitarias."**

Para el cálculo de la nota final de la asignatura se tendrán en cuenta las siguientes calificaciones:

1.- Examen parte teórica. Sólo habrá 1 solo examen escrito final (50% nota final). El examen incluye preguntas que podrán ser contestadas en inglés (DA).

"El examen se realizará **de forma presencial, siempre y cuando las autoridades sanitarias lo permitan**"

2.- Trabajos - Casos clínicos y presentación autoaprendizaje

- Presentación y Defensa del trabajo de acuicultura (20%). Se valorará la capacidad del grupo y de cada persona individual. También se valorará la participación activa en la discusión en el aula.

- Presentación y Defensa de casos clínicos (20%). Se valorará la capacidad del grupo y en su caso, de cada persona individual. También se valorará la participación activa en la discusión en el aula. Esta actividad tendrá lugar en inglés (DA)

En ambos trabajos, la nota total tendrá 3 componentes: (1) contenidos formales, (2) esfuerzo de trabajo y (3) claridad de la exposición relacionada con la capacidad de síntesis, de expresión y de comunicación oral.

3. Asistencia a seminarios y prácticas (3%)

4 Ejercicio de autoevaluación (7%)

Superar la materia

Para superar la materia será necesario:

1.- Obtener un mínimo de 4,5 puntos sobre 10 en el examen escrito teórico para hacer media con el resto de notas.

2.- Obtener un mínimo de 5 puntos sobre 10 en el global de la asignatura.

3.- Se debe obtener un mínimo de 4 puntos sobre 10 en cada una de las partes evaluables (excepto el examen teórico, según el punto 3) para hacer la media a la hora de calcular la nota global de la asignatura.

4.- Sólo hay recuperación para el examen teórico (última semana del semestre). Este puede ser utilizado para subir nota del mismo.

5.- No presentados: serán considerados no-presentados en la nota final aquellos alumnos que sólo tengan evaluado hasta un máximo de un 20% del total.

Las recuperaciones se organizarán de acuerdo a la NORMATIVA DE EVALUACION DE LA FACULTAD DE VETERINARIA Aprobada en Junta de Facultad el 30 de junio de 2015 y

modificada el 3 de mayo de 2018

Nota: Evaluación de la Docencia en Inglés (DA)

La evaluación del inglés computará exclusivamente a nivel de la nota obtenida en la actividad realizada en este idioma y se contabiliza a nivel de bonificación.

Será el / la profesor / a responsable de la actividad que marcará la bonificación

El rango de bonificación se establece de la siguiente forma:

- No recibe bonificación: escasa o muy escasa capacidad comunicativa en inglés. Su vocabulario es pobre y lo que quiere expresar no se entiende o se entiende con mucha dificultad.
- Bonificación del 5% de la nota sobre contenidos de la actividad: capacidad comunicativa en inglés razonable. Se entiende lo que quiere explicar aunque comete muchos errores y su vocabulario es limitado.
- Bonificación del 10% de la nota sobre contenidos de la actividad: buena capacidad comunicativa en inglés.

En el examen se planteará una misma pregunta en inglés y catalán. El alumno podrá escoger el idioma en que quiere contestar. Sólo podrá optar a bonificación si la responde en inglés

## Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Asistencia a seminarios y prácticas	3%	0	0	8, 9
Examen Teórico	50%	2	0,08	3, 4, 8, 9
Preparación-elaboración y defensa casos clínicos	20%	0	0	1, 2, 3, 4, 8, 9
Presentación y defensa del trabajo de acuicultura	20%	0	0	1, 2, 8
ejercicios de autoevaluación	7%	0	0	5, 6, 7, 8, 10

## Bibliografía

### Bibliografía

Beveridge, M.C.M. 1996. Cage Aquaculture. 2nd Ed. Fishing News Books. Oxford.

Black, K.D., Pickering, A.D. (Ed.). 1998. Biology of farmed fish. Sheffield, Academic Press.

Bone, Q and Moore, R.H. 2008. Biology of Fishes. Taylor & Francis Group.

Brown, .L . 1993. Aquaculture for veterinarians: fish husbandry and medicine. Pergamon Press. Oxford.7

Brown, .L . 1993. Aquaculture for veterinarians: fish husbandry and medicine. Pergamon Press. Oxford.

Bruno, DW, Alderman, DJ & Schlotfeldt, H-J 1995.What should I do? A practical guide for the marine fish farmer, The European Association of Fish Pathologists, Warwick Press, Dorset.

Bruno, D., Poppe, T.T. 1996. A colour Atlas of Salmonid Diseases. Academic Press. London.

Coll Morales, J. 1991. Acuicultura marina animal. 3ª ed. Mundi-Prensa. Madrid.

Ferguson, H. W. 2006. Systemic Pathology of Fish. A text and Atlas of normal tissues in teleosts and their responses in disease. Scotian Press. London.



Guillaume, J.; Kaushik, S.; Bergot, P.; Metailler, R. (Eds.) 1999. Nutrition et alimentation des poissons et crustacés. INRA Editions.

Halver, J.E. ; Hardy, R. W. ( ed. ) 2002. Fish Nutrition. 3rd ed. Academic Press. London.

Lucas, J.S.; Southgate, P. C. 2003. Aquaculture. Farming aquatic animals and plants. Fishing New Books.

Noga, E.J. 2010. Fish Disease. Diagnosis and treatment. Iowa State University Press, Ames. Iowa.

Ortega, A. 2008. Cuadernos de Acuicultura 1. Cultivo de Dorada (*Sparus aurata*). Fundación Observatoria Español de Acuicultura. Madrid

Ostrander, G. K. 2000. The Handbook of experimental Animals. The Laboratory Fish. Academic Press. London.

Roberts, H.E. 2010. Fundamentals of Ornamental Fish Health. Wiley-Blackwell

Roberts, R.J. 2012. Fish Pathology. 4th ed. John Wiley & Sons.

Schlottfeldt, H. J. and Alderman, D.J. 1995. What should I do? A practical guide for the fresh water fish farmer. Bulletin of the European Association of Fish Pathologists, 15 (4) (Supplement): 60 pp.

Stoskopf, M.K. 1993. Fish Medicine. W.B. Saunders Company, Philadelphia.

Wildgoose (2001). BSAVA Manual of Ornamental Fish, 2nd ed. BSAVA ed.

Roberts, R.J. (2012). Fish Pathology. 4th ed. John Wiley & Sons.

Pillay, T. V. R. i Kutty, M.N. 2005. Aquaculture : principles and practices. 2nd Ed. Blackwell (Oxford)

Pillay, T. V. R. 2004 Aquaculture and the environment 2nd Ed. Fishing News Books. Blackwell publishing. Oxford.

Stickney R. R. 2000. Encyclopedia of aquaculture. John Wiley & Sons. New York

Vela Vallejo, S.; Ojeda González-Posada, J. 2007. Acuicultura: La revolución azul. Publicaciones científicas y tecnológicas del Observatorio Español de Acuicultura, Madrid.

Wedemeyer, G. 1996. Physiology of fish in Intensive culture systems. Chapman & Hall, International Thompson Publishing, New York.

Páginas web recomendadas

<http://aquaTIC.unizar.es/>

<http://mispecies.com/> (esta dispone de la mayoría de los enlaces con la mayoría de las páginas relacionadas con el sector de la acuicultura).

<http://fao.org/>.

<http://www.fundacionoesa.es>

## Software

No se utiliza programario.