

MEMORIA PARA LA SOLICITUD DE
VERIFICACIÓN

TÍTULO DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN ACUICULTURA

Responsable del título:

1º Apellido	López
2º Apellido	Romalde
Nombre	Jesús Ángel
Cargo académico (decano/a, ...)	Decano
NIF	NIF: 32638710P

Nombre de la Universidad	Universidad de Santiago de Compostela
CIF	Q1518001A
Centro responsable del título	Facultad de Biología
Representante legal	Antonio López Díaz (NIF 76565571C)

Fecha de aprobación Junta de Centro:	
Fecha informe Comisión de Calidade do Centro:	
Compromisos de departamentos implicados en la docencia:	

Índice:

1_ DESCRIPCIÓN, OBJETIVOS FORMATIVOS Y JUSTIFICACIÓN DEL TÍTULO.....	2
2_ RESULTADOS DEL PROCESO DE FORMACIÓN Y DE APRENDIZAJE	12
2.1. Conocimientos	12
2.2. Habilidades o destrezas	¡Error! Marcador no definido.
2.3. Competencias.....	¡Error! Marcador no definido.
3_ ADMISIÓN, RECONOCIMIENTO Y MOVILIDAD	15
3.1. Requisitos de acceso y procedimientos de admisión de estudiantes.....	16
3.2. Criterios para el reconocimiento y transferencia de créditos (artículo 10 RD 822/2021)	18
Los criterios para el reconocimiento y transferencia de créditos en títulos universitarios oficiales se recogen en el artículo 10 del Real Decreto 822/2021, de 28 de septiembre, por el que se establece la organización de las enseñanzas universitarias y del procedimiento de aseguramiento de su calidad.....	18
Enlace a la normativa de la USC:.....	19
3.3. Procedimientos para la organización de la movilidad de los estudiantes propios y de acogida.....	19
4_ PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS	20
4.1. Estructura básica de las enseñanzas	20
4.2.1. Descripción básica de las actividades formativas	¡Error! Marcador no definido.
4.2.1. Descripción básica metodologías docentes.	¡Error! Marcador no definido.
4.3. Descripción básica de los sistemas de evaluación.	¡Error! Marcador no definido.
4.4. Descripción básica de las estructuras curriculares específicas y de innovación docente.	96
5_ PERSONAL ACADÉMICO Y DE APOYO A LA DOCENCIA.....	97
5.1 Descripción de los perfiles básicos del profesorado y de otros recursos humanos necesarios y disponibles para desarrollar adecuadamente el plan de estudios propuesto.	97
6_ RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE: MATERIALES E INFRAESTRUCTURALES, PRÁCTICAS Y SERVICIOS	111
6.1 Justificación de que los recursos materiales y servicios son adecuados	111
6.2 Procedimiento para la gestión de las prácticas	113
6.3 Previsión de dotación de recursos materiales y servicios.....	114
7_ CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN	115
7.1 Cronograma de implantación del título -temporalización por cursos del despliegue de la enseñanza, o, en su caso, despliegue por varios cursos o total.	115
7.2 Procedimiento de adaptación, en su caso, al nuevo plan de estudios por parte del estudiantado procedente de la anterior ordenación universitaria. ¡Error! Marcador no definido.	
7.3 Enseñanzas que se extinguen por la implantación del correspondiente título propuesto.	¡Error! Marcador no definido.
8_ SISTEMA INTERNO DE GARANTÍA DE LA CALIDAD	116
Anexos.....	117

1 DESCRIPCIÓN, OBJETIVOS FORMATIVOS Y JUSTIFICACIÓN DEL TÍTULO

<p>1.1 Denominación del título (en castellano, pudiendo ser en inglés u otro idioma en caso de que el título se imparta en este idioma. También podrá tener denominación bilingüe)</p> <p><i>Se considera bilingüe la titulación que imparte, al menos, la mitad de los ECTS del plan de estudios en un idioma no oficial en Galicia, excluyendo el TFG, el TFM y las prácticas externas. En este caso, la denominación de la titulación podrá ser bilingüe. (Apartado 1.8 Guía ACSUG)</i></p> <p><i>En el caso de que la denominación incluya dos o más ámbitos formativos unidos por la conjunción "y", por ejemplo, Grado o Máster en A y B, el área con menor peso deberá tener asignado al menos un número de créditos que supere el 20% del total de la titulación (Apartado 1.1 Guía de la ACSUG).</i></p>	<p>Máster Universitario en Acuicultura</p>			
<p>1.2 Campo de estudio al que se adscribe el título, de la relación que figura en el Anexo I del RD 822/2021 (Anexo I RD 822/2021)</p>	<p>Ciencias agrarias y tecnología de los alimentos</p>			
<p>Rama de conocimiento</p>				
<p>1.2 Especialidad/es (máximo 50% de la totalidad de ECTS del título artículo 16 RD 822/2021)</p> <p><i>Artículo 29 del Reglamento de titulaciones oficiales de grado y máster de la USC: mínimo 25 y máximo 50.</i></p> <p><i>Ver artículo 41 del Reglamento de títulos oficiales de grado y máster de la USC para la <u>mención dual</u>.</i></p>	<p>Especialidad en Producción Acuícola</p>	<p>Nº de ECTS: 90</p>		
	<p>Especialidad en Biotecnología en Acuicultura</p>	<p>Nº de ECTS: 90</p>		
<p>1.3.1 ¿En su caso, es obligatorio cursar una especialidad?</p>	<p>SI</p>		<p>No</p>	<p>X</p>
<p>Título conjunto: (sí/no)</p> <p>Nacional o Internacional:</p> <p>Tipo de titulación universitaria conjunta internacional: Erasmus Mundus / Programa de universidades europeas de la Comisión Europea / Otras titulaciones universitarias conjuntas internacionales):</p>	<p>Máster en Acuicultura</p>			
	<p>Nacional</p>			
<p>1.4. a) Universidad/es participante/s</p>	<p>Universidad de A Coruña, Universidad de Santiago de Compostela, Universidad de Vigo</p>			
<p>1.4.b) Universidad responsable de los procedimientos VSMA (verificación, seguimiento, modificación y acreditación)</p>	<p>Universidad de Santiago de Compostela</p>			
<p>1.4.c) Convenio de colaboración: En el caso de títulos conjuntos, la universidad responsable ha de aportar el convenio de colaboración entre todas las</p>	<p>Si</p>			

instituciones que participan en la impartición del título. No se admitirán propuestas de convenios, convenios no firmados, no vigentes o no actualizados.		
1.5.a) Centro/s en los que se imparte	Facultad de Ciencias (Univ. A Coruña), Facultad de Biología (Univ. Santiago de Compostela), Facultad de Biología (Univ. Vigo)	
1.5.b) En caso de impartirse en más de un centro, indiquen cual es el responsable de la coordinación de las enseñanzas. <i>Debe ser obligatoriamente un centro de la universidad coordinadora (Apartado 1.5.a Guía ACSUG)</i>	Facultad de Biología (Universidad de Santiago de Compostela)	
1.6 Modalidad de enseñanza ver: <ul style="list-style-type: none"> • artículo 14.7 del RD 822/2021 • Resolución de 6 de abril de 2021, de la Secretaría General de Universidades, por la que se aprueban recomendaciones en relación con los criterios y estándares de evaluación para la verificación, modificación, seguimiento y renovación de la acreditación de títulos universitarios oficiales de Grado y de Máster ofertados en modalidades de enseñanzas virtuales e híbridas. <ul style="list-style-type: none"> • Reglamento das modalidades híbrida e virtual nas titulacións de grao e mestrado universitario na USC • Apartado 1.6 Guía ACSUG ⁱ • Capítulo V Reglamento de títulos oficiales de grado y máster USC 	Presencial	X
	Híbrida	
	Virtual	
1.7 Número total de créditos (ver Capítulo IV del RD 822/2021)	60	
	90	X
	120	
1.8 Idioma o idiomas de impartición (en el caso de considerar lenguas no oficiales en la impartición debe incluirse en el apartado de <i>requisitos y criterios de admisión</i> información relativa al nivel necesario requerido para poder cursar el título al estudiantado cuya lengua materna no sea la de impartición en los términos establecidos en el MCERL) <i>Para que se puedan incluir en las memorias idiomas no oficiales de la Comunidad Autónoma de Galicia, se garantizará que al menos una asignatura obligatoria se imparte exclusivamente en ese idioma. (Apartado 1.8 Guía ACSUG)</i>	Castellano, Gallego	
1.9 Número total de prazas ofertadas en el centro en el que se imparte el título: 30		

En el caso de existir más de un centro de impartición (debe cubrirse un cuadro por cada centro):

Centro:	Facultad de Biología (10 plazas ofertadas)
Universidad:	Santiago de Compostela
Centro:	Facultad de Ciencias (10 plazas ofertadas)
Universidad:	A Coruña
Centro:	Facultad de Biología (10 plazas ofertadas)
Universidad:	Vigo
Número de plazas de inicio del máster:	Presencial: 30 Híbrida: Virtual:
Oferta de plazas del Centro: Número total de plazas para toda la titulación (Número de plazas de inicio el máster multiplicado por el número de cursos de los que consta)	Presencial: 20 por cada centro (10 matriculados del primer año y 10 del segundo) Híbrida: Virtual:
Especialidad/es	Sí
Idiomas de impartición	Castellano, Gallego

1.10 Justificación del título

Interés académico, científico, profesional y social del título

a) **Importancia de la acuicultura.** El principal objetivo de este máster es el de formar profesionales e investigadores capaces de afrontar los principales retos de la acuicultura actual, desde hacerla más sostenible hasta la obtención de productos de la mejor calidad. La acuicultura es un sector en crecimiento continuo en los últimos años y llamado a desempeñar una función esencial en el suministro de alimentos, de tal forma que, en un futuro no muy lejano, pueda satisfacer la creciente demanda mundial de alimentos acuáticos, según se indica en el informe “El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2024” (FAO, 2024). Según este informe, en 2022, por primera vez, la acuicultura superó a la pesca de captura en producción de animales acuáticos, con 94,4 millones de toneladas, lo que representa el 51 % del total mundial y un récord del 57 % de la producción destinada al consumo humano. Los alimentos acuáticos de origen animal proporcionan proteínas de alta calidad, el 15 % de las proteínas de origen animal y el 6 % de las proteínas totales a nivel mundial, así como nutrientes esenciales como ácidos grasos (FAO, 2024). En Europa la producción de peces representa el 99% del volumen total de la acuicultura continental y el 78% de la acuicultura marina, mientras que los moluscos suponen el 21,2%. Los principales productos de la acuicultura europea son pescados de alto valor comercial (salmón, trucha, lubina, dorada, rodaballo y lenguado) y moluscos (mejillón, almeja y ostra, fundamentalmente). En relación con el resto de los países de la Unión Europea (UE), España ocupa la primera posición, con una producción de más de 270.000 toneladas, lo que representa el 24,6% del volumen de producción total de la UE. La producción acuícola en España en 2024 fue de 268.564 toneladas, con un valor en primera venta de 856,5 millones de euros. Las especies más abundantes fueron el mejillón (*Mytilus spp.*), con 184.593 t y un valor estimado de 138,1 M€, seguido de lubina con 27.376 t y un valor de 138,1 M€; trucha arco iris con 16.693 t y un valor de 54,6 M€; dorada con 10.765 t con un valor de 72,0 M€, y atún rojo con 10.312 t con un valor de 84,4 M€ (Informe APROMAR, 2025).

b) **La acuicultura genera empleo.** Se estima que, por cada empleo directo, se generan entre 2 y 4 indirectos en la cadena de valor (pienso, logística, transformación, etc.) Según datos de APROMAR 2024, en 2023 trabajaban en el sector 10.253 personas, de las que 1992 eran

operarios especializados y únicamente 716 técnicos titulados superiores. Estos datos indican que la industria acuícola española necesita no sólo técnicos de base, sino también, profesionales altamente cualificados. Hay que resaltar además que muchos de los titulados superiores que trabajaban en acuicultura durante los años 90, se están jubilando actualmente, teniendo que ser sustituidos por nuevos empleados.

c) **La actividad formativa** en acuicultura en España ha experimentado, durante los últimos treinta años, una profunda transformación derivada de los avances tecnológicos en cría y engorde y de la incorporación de nuevas especies. Hasta la década de 1980, la formación en este ámbito tenía un carácter esencialmente empírico, basado en la transmisión popular de conocimientos y técnicas básicas. Posteriormente, comenzaron a impartirse cursos de acuicultura de diversa índole que introdujeron una formación reglada de nivel básico. A partir de 1992, los cultivos marinos se integraron en la oferta de Formación Profesional en comunidades como Andalucía, Murcia y Galicia, donde se creó el Instituto Galego de Formación en Acuicultura (IGaFA) para dar respuesta a la creciente demanda de personal cualificado. Entre 2001 y 2003, la Xunta de Galicia impulsó una Comisión Interdisciplinar con expertos de todos los ámbitos de la acuicultura, con el fin de analizar las necesidades del sector. A mediados de la década de 2000 existían varios másteres en acuicultura en universidades españolas (Barcelona, Valencia, País Vasco, Las Palmas de Gran Canaria y Cádiz). Sin embargo, resultaba especialmente significativo que Galicia, la comunidad líder en producción acuícola, careciera aún de una titulación de posgrado propia en esta disciplina.

El Máster Oficial Interuniversitario en Acuicultura de Galicia comenzó a impartirse en el **curso 2008-2009**. Para ello, el Instituto de Acuicultura de la Universidad de Santiago (ahora Instituto de Investigación do Medio Acuático para unha Saúde Global (iARCUS)), con el objeto de seguir una de las recomendaciones del estudio de la Comisión das Cualificación de la que había formado parte, mantuvo numerosas reuniones, entre los años 2003 y 2005 con el Clúster de Acuicultura de Galicia y con responsables de las empresas más representativas de la acuicultura, así como de centros relacionados (Instituto español de Oceanografía [IEO], Centro de Investigaciones Mariñas [CIMA-Xunta] e Instituto de Investigaciones Marinas [IIM-CSIC]), con el fin de analizar las necesidades formativas del sector. De todo este esfuerzo, surgió un máster en acuicultura con un enfoque tanto profesionalizante como investigador, sin olvidar el ámbito académico. Este máster, que lleva impartándose desde el curso 2008-2009, nació y está organizado por las tres universidades gallegas, aprovechando sus complementariedades, con la participación tanto de organismos públicos de investigación y formación, como de las empresas privadas. Ha aportado investigadores y profesionales con un alto nivel formativo y científico, tan necesarios para el sector, con un dominio de técnicas multidisciplinares, que puedan asumir responsabilidades de investigación, desarrollo e innovación, dirección y gestión, tanto en el ámbito empresarial como en el sector público.

d) **Interés de los graduados en el máster en acuicultura.** Este máster oferta 30 plazas de primer año, 10 en cada universidad. Desde que se ha implantado, en el curso 2008-2009, la matrícula media del máster ha sido de unos 25 estudiantes por curso (Fig. 1). La mayor parte de los estudiantes proviene del sistema universitario gallego (Fig. 2), de otras universidades españolas y de universidades extranjeras (Fig. 2).

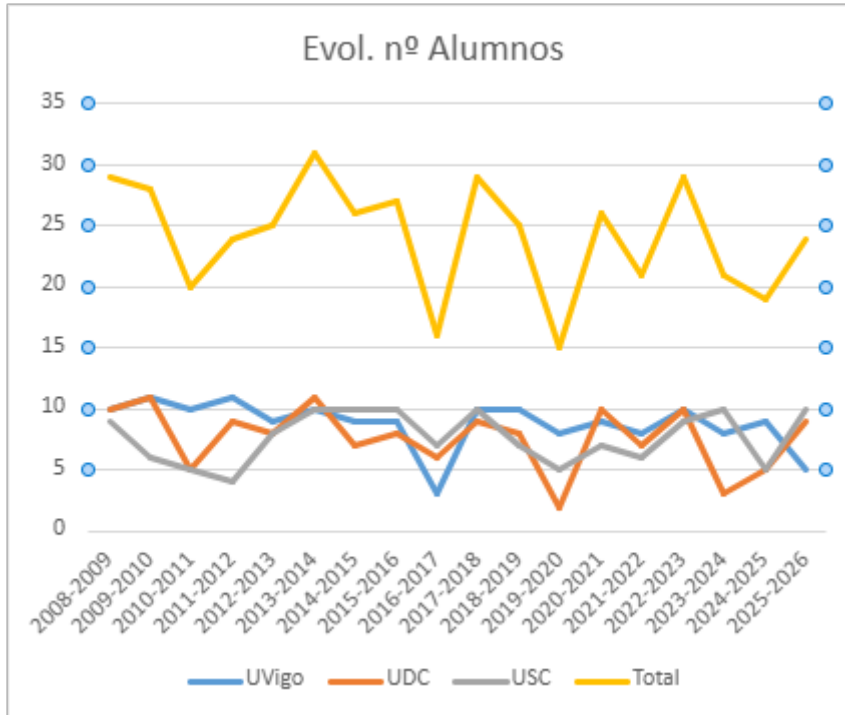


Fig.1. Estudiantes matriculados en el máster durante el periodo 2008-2025. Se muestran los estudiantes matriculados en la universidad de Vigo, en la de Coruña (UDC) y en la de Santiago (USC), así como el número total

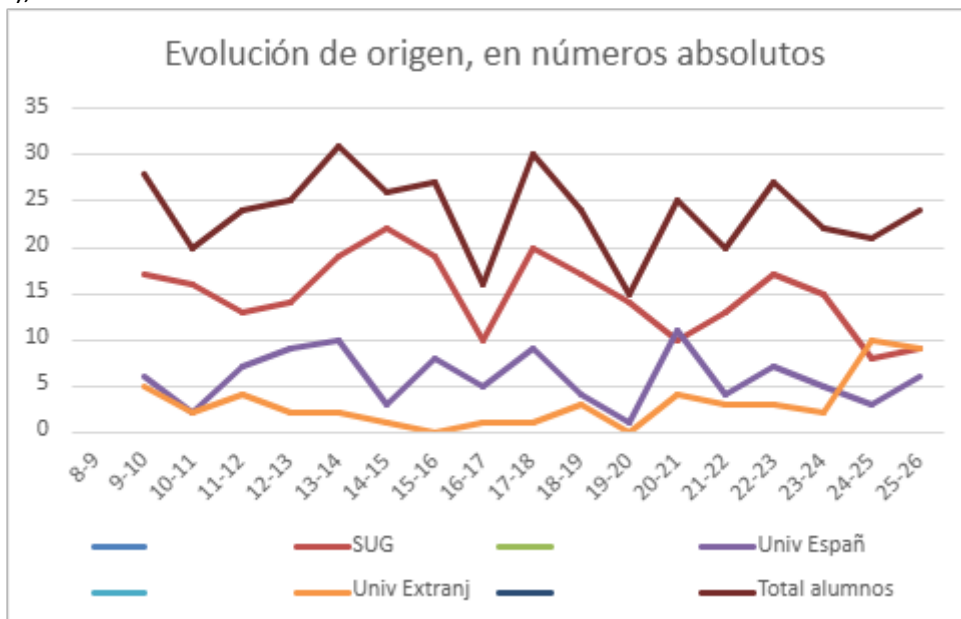


Fig. 2. Procedencia del alumnado del máster desde el curso 2008/2009 hasta el curso 2025-2026

e) **Galicia cuenta con personal investigador altamente cualificado en es este sector.** En un mundo tan competitivo como el actual, la actividad productiva debe estar respaldada por un sector investigador que aporte transferencia de conocimiento e innovación. España, y particularmente Galicia, cuenta con importantes grupos de investigación de alto nivel y prestigio, tanto en centros públicos como privados, que trabajan en diferentes ámbitos relacionados con la acuicultura y que han contribuido de forma decisiva al liderazgo de nuestro país en esta actividad. Además de generar conocimiento relevante, también son una importante fuente de empleo para nuevos investigadores que quieran dedicarse a la investigación relacionadas con este sector.

f) El profesorado de este máster está altamente formado y los contenidos del máster están actualizados. En el personal docente del máster se incluyen profesores de las tres universidades gallegas, investigadores de diferentes centros públicos relacionados con la acuicultura y profesionales del sector. Afortunadamente, Galicia cuenta con numerosos profesores, investigadores y profesionales en el campo de la acuicultura, lo que permite que un profesorado especializado y con conocimientos actualizados pueda abordar los contenidos de este máster. En la impartición del máster participan un total de 62 docentes, de los cuales, la gran mayoría (46) son profesores de la UDC, USC o UVigo, y 16 son investigadores de diversos centros (IIM-CSIC, IEO, IGAFSA, ECIMAT, CIMA y otros), los cuales fueron elegidos en función de su CV, para garantizar que cada materia sea impartida por los mejores profesionales. Los contenidos de las materias están actualizados y cubren los diferentes campos relacionados con este sector.

El máster en acuicultura permite la formación de profesionales y de personal que puede dedicarse a aspectos relacionados con la investigación aplicada a la acuicultura, sumamente necesaria para la evolución de este sector, o trabajar en empresas acuícolas, donde desarrollan actividades propias de personal especializado. El máster contiene actividades formativas que cubren todos los aspectos de la acuicultura e incluye los contenidos más actualizados, y que abarcan la biología de los organismos acuáticos cultivables (algas, crustáceos, moluscos y peces), fisiología, nutrición, patología, genética, contenidos en cultivos (microalgas y macroalgas, invertebrados y peces), mecanismos de prevención y control, transformación de productos o aplicaciones biotecnológicas de la acuicultura. Todos estos aspectos constituyen el eje sobre el que se desarrolla la acuicultura. Por otro lado, y también de gran relevancia en la formación de los estudiantes, se incluyen aspectos como las prácticas en el sector y los proyectos de iniciación a la investigación.

g) El máster genera egresados que se emplean en trabajos relacionados con la acuicultura

En el año 2024 se realizó una encuesta sobre el grado de inserción de los egresados del máster en acuicultura. Tras una consulta alumnos/as de las tres universidades que han cursado el máster entre los últimos 10 años, un 63,6% de los egresados que respondieron a la encuesta del máster tenían un trabajo relacionado con la acuicultura.

h) Procedimientos de consulta internos y externos utilizados para la elaboración del plan de estudios

El Máster en Acuicultura tiene su origen en el trabajo realizado hace más de dos décadas por la *Comisión para la Elaboración de las Competencias Profesionales en Acuicultura* (2001-2003), cuyo informe se publicó en 2004 (*Varios, 2004. Cualificación profesional-Acuicultura. Ed. Xunta de Galicia*). A partir de este trabajo, se creó una Comisión de Diseño del Máster, integrada por el Director y el Secretario del entonces Instituto de Acuicultura (actual Instituto de Investigación do Medio Acuático para unha Saúde Global, iARCUS), junto con seis profesores e investigadores de la institución. Entre 2003 y 2005, esta comisión elaboró un primer borrador del máster. En 2005, se decidió ampliar la comisión incorporando profesores e investigadores de las tres universidades gallegas, alcanzando un total de 16 miembros. Las reuniones quincenales continuaron hasta 2007, año en que se completó el diseño del Máster Interuniversitario en Acuicultura, que fue presentado y aprobado por la ACSUG en 2008, implantándose por primera vez en el curso 2008-2009.

Proceso de diseño y análisis preliminar. El diseño del máster comenzó con un análisis exhaustivo de programas similares en todo el mundo, incluyendo los pocos existentes en España (destacando el histórico máster de Las Palmas de Gran Canaria). Este estudio permitió elaborar un catálogo de materias básicas y específicas, atendiendo a las coincidencias y particularidades detectadas. Además, se consideraron los libros blancos, unidades didácticas y estudios previos sobre fortalezas, debilidades y necesidades de la acuicultura a nivel nacional y autonómico, así como informes de la FAO sobre el estado y requerimientos globales del sector, con especial atención a la formación en Iberoamérica como potencial fuente de alumnado.

Consulta con el sector y estructura inicial. Una vez definido el borrador, se realizaron

consultas con entidades de referencia en acuicultura, tanto en investigación aplicada (IEO, CIMA-Xunta, IIM-CSIC) como en formación profesional (IGaFA), además de empresas líderes del sector (Pescanova, Aquacría, Stolt SeaFarm, Promarisco, Apromar, entre otras) y el Clúster de Acuicultura de Galicia. Estas reuniones permitieron ajustar el diseño a las necesidades reales del sector y definir la participación de estas entidades en el máster.

De este proceso surgió la estructura modular que se mantiene en la actual modificación:

Módulo de materias básicas, común para todo tipo de acuicultura, con contenidos esenciales sobre organismos de cultivo, su entorno, procedimientos, problemas y soluciones.

Dos especialidades:

- *Producción Acuícola*, con orientación profesional y diseño basado en la experiencia de otros másteres y en la colaboración con expertos del sector.

- *Bioteología en Acuicultura*, impulsada por la red ReGaBA (Red Gallega de Bioteología en Acuicultura), que agrupaba los principales grupos de I+D+i en Galicia.

Evolución y mejora continua

Durante los diecisiete años de funcionamiento, la Comisión de Coordinación del Máster ha mantenido una relación estrecha con centros de investigación y empresas para garantizar su adecuación a las necesidades profesionales y científicas. Esto ha permitido aplicar mejoras continuas, incluyendo modificaciones significativas como la realizada en 2018, con el objetivo de optimizar la calidad docente y la aplicabilidad de la formación.

i) Incardinación en el contexto de la planificación estratégica de la universidad o del sistema universitario de la Comunidad Autónoma, la oferta global de títulos y potencialidad de la/s universidad/es que lo imparten para alcanzar los resultados de aprendizaje planificados

Es notorio el interés de la Xunta de Galicia y de las tres universidades gallegas en el máster en acuicultura. La *Estrategia Gallega de Acuicultura (ESGA)*, impulsada por la Xunta de Galicia, busca modernizar y potenciar el sector acuícola gallego, enfocándose en la innovación, sostenibilidad y cohesión, e incluye la **formación y educación** como ejes clave para el cambio de paradigma y la capacitación del personal, promoviendo la profesionalización y adaptación a nuevas tecnologías y prácticas circulares. España impulsa la investigación en acuicultura a través de los **Planes Nacionales de Acuicultura**, financiados con fondos europeos del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, enfocándose en la sostenibilidad, la innovación tecnológica y la protección marina, mediante convocatorias de ayudas para I+D+i y proyectos colaborativos que aborden desafíos como el cambio climático, la eficiencia de los cultivos y la integración con el ecosistema marino, según la normativa establecida por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA). El plan europeo para la investigación en acuicultura se centra en la sostenibilidad y competitividad, bajo el marco del *Pacto Verde Europeo* y el fondo **FEMPA (2021-2027)**, buscando una acuicultura climáticamente neutra para 2050 mediante innovación tecnológica, protección de ecosistemas marinos y apoyo a la transición energética, con directrices estratégicas (2021-2030) que fomentan la resiliencia, la aceptación social y el conocimiento científico. Programas nacionales como el español [ThinkinAzul](#) (Plan de Recuperación) complementan estos esfuerzos, impulsando la investigación en ciencias marinas para una producción más sostenible y la economía azul.

El Máster Interuniversitario en Acuicultura constituye una titulación de alto valor estratégico para la Comunidad Autónoma de Galicia, tanto por su impacto social como por la demanda del alumnado. Este interés se ve reforzado por la amplia base investigadora existente en las tres universidades gallegas, donde numerosos grupos desarrollan proyectos vinculados a la acuicultura, lo que garantiza una sólida conexión entre la formación y la investigación. En este contexto, resulta evidente el compromiso e interés de las universidades gallegas por mantener y potenciar esta titulación, que no solo responde a las necesidades del sector productivo y científico, sino que también contribuye al posicionamiento de Galicia como referente en

acuicultura a nivel nacional e internacional.

1.11 Principales objetivos formativos del título

1.11.a) Principales objetivos formativos del título

Este Máster ha sido diseñado para proporcionar al estudiante una formación avanzada, específica y multidisciplinar orientada a la formación académica, investigadora y profesionalizante en Acuicultura. Proporcionará al estudiante los conocimientos, destrezas y aptitudes básicas que le permitirán diseñar y llevar a cabo investigación en el campo de la acuicultura, diseñar, gestionar y controlar instalaciones continentales y marinas, evaluar su impacto ambiental y responder a las necesidades de I+D+i del sector, implementando estrategias que permitan el futuro desarrollo de la industria acuícola.

Por otro lado, forma parte del ánimo de este Máster, el respetar y hacer respetar los principios recogidos en el RD 1393/2007 respecto a i) los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres, ii) respeto y promoción de los Derechos Humanos y los principios de accesibilidad universal y iii) acuerdo con los valores propios de una cultura de paz y de valores democráticos.

Además, de esos objetivos generales, el máster tiene como objetivos específicos la formación en los siguientes contenidos:

- Obj01- La biología y ecología de organismos acuáticos de interés para la acuicultura, y cómo aplicar estos conocimientos al cultivo.
- Obj02- Los avances, metodologías y herramientas utilizadas en control del bienestar, reproducción, nutrición, metabolismo, crecimiento, genética y patología en especies de interés.
- Obj03- Los factores importantes para el crecimiento, reproducción y supervivencia de los organismos acuáticos en cada una de las etapas del ciclo productivo, así como las condiciones apropiadas del agua y de las instalaciones.
- Obj04- La interacción de la acuicultura y el medio ambiente, tanto respecto al impacto ambiental de las actividades acuícolas como a los efectos del ambiente sobre el bienestar animal.
- Obj05- Los criterios de diseño y los fundamentos de ingeniería necesarios para promover y/o gestionar de forma viable un sistema de acuicultura.
- Obj06- Los fundamentos tanto técnicos como de gestión y de mercado para una correcta organización de una empresa de acuicultura.
- Obj07- Los criterios necesarios para lograr productos de calidad mediante la buena gestión del proceso.
- Obj08- Las metodologías y las herramientas necesarias para desarrollar investigación en acuicultura en centros públicos y privados.
- Obj09- Cómo plantear y desarrollar proyectos de investigación que le permitan generar nuevos conocimientos en acuicultura
- Obj10- La legislación más relevante en este campo
- Obj11- Proponer mejoras en los diferentes aspectos relacionados con la acuicultura, que permitan una mejora de la producción reduciendo el impacto medioambiental de la acuicultura

1.11.b). Objetivos formativos de las especialidades

En el máster se contemplan dos especialidades: Producción Acuícola y Biotecnología en Acuicultura.

El objetivo de la especialidad en **Producción Acuícola** es la formación del alumnado en todos los aspectos relacionados con el cultivo de organismos acuáticos, incluidos micro y macroalgas, invertebrados y peces, tanto de agua dulce como agua de mar. Esta formación incluye, además del manejo de estos organismos, otros aspectos importantes para el cultivo, como pueden ser las instalaciones, la gestión del agua, la gestión de las empresas o el procesado y la trazabilidad del producto.

El objetivo de la especialidad **Biotecnología en Acuicultura** es la formación del alumnado en la investigación relacionada con la acuicultura, encaminada a mejorar para mejorar la

producción, la salud y la sostenibilidad de los cultivos de organismos acuáticos. Abarca aspectos como la selección y cría de especies con mejor crecimiento, resistencia a enfermedades y adaptación a condiciones ambientales, desarrollo de vacunas, de métodos de diagnóstico, o mejoras en la nutrición y alimentación.

1.12. Estructuras curriculares específicas y justificación de sus objetivos

N/A

1.13. Estrategias metodológicas de innovación docente específicas y justificación de sus objetivos

N/A

1.14.a) Perfiles fundamentales de egreso a los que se orientan las enseñanzas

El Máster en Acuicultura ofrece una *formación integral en los ámbitos académico, investigador y profesional* relacionados con la acuicultura.

Perfil profesional. El egresado del Máster Universitario en Acuicultura estará capacitado para incorporarse a empresas y entidades del sector acuícola, asumiendo funciones técnicas, de supervisión o de responsabilidad operativa. Contará con una formación sólida en biología, manejo y producción de organismos acuáticos, así como en nutrición, patología, genética, calidad del agua y técnicas de cultivo de peces, moluscos, crustáceos y algas. Estará preparado para aplicar protocolos de producción, implementar mejoras en los procesos, garantizar el cumplimiento de estándares de calidad y seguridad, gestionar sistemas de cultivo y participar en la planificación y optimización de la producción.

Perfil investigador. El máster forma investigadores con competencias para integrarse en grupos de I+D+i dedicados al estudio y desarrollo de nuevas tecnologías, metodologías y procesos aplicados a la acuicultura. El egresado estará capacitado para diseñar y ejecutar experimentos, trabajar en laboratorios y centros de investigación universitarios o de organismos públicos (CSIC, IEO, CIMA, etc.), analizar datos con rigor científico, interpretar resultados y contribuir a la generación de nuevo conocimiento. Dispondrá de habilidades en técnicas instrumentales y analíticas, biotecnología, prevención y control de enfermedades, genética aplicada, fisiología y calidad del agua.

Perfil académico. El máster proporciona al estudiante una base que garantiza su capacidad para profundizar en estudios superiores, especialmente programas de doctorado en ámbitos relacionados con la biología, la biotecnología marina o la producción acuícola. El egresado posee competencias que le permiten analizar críticamente literatura científica, comunicar resultados de investigación, aplicar metodologías avanzadas y desenvolverse en entornos académicos. De este modo, el título ofrece una preparación integral para quienes deseen desarrollar una trayectoria académica, docente o científica en instituciones de educación superior o centros de investigación.

1.14.b) En su caso, actividad profesional regulada habilitada por el título

Habilita para profesión regulada:	Si		No	X
Profesión regulada				

Acuerdo Consejo de ministros	
Norma ECI	
Condición de acceso para título profesional	
Título profesional	



2_ RESULTADOS DEL PROCESO DE FORMACIÓN Y DE APRENDIZAJE

2.1. Resultados del aprendizaje

Conocimientos:

Con01.- Conocimiento de la historia de la acuicultura, principales organismos cultivados y su importancia económica actual a nivel mundial, europeo y estatal.

Con02.- Conocimiento del ciclo biológico, fisiología y morfología de especies animales y algas de interés acuícola, comprendiendo su crecimiento, reproducción, requerimientos ambientales y procesos metabólicos asociados.

Con03.- Conocimiento de las técnicas de cultivo aplicadas a peces, moluscos, crustáceos, invertebrados, algas y cultivos auxiliares, incluyendo metodologías de engorde, larvicultura, criopreservación, nutrición y sistemas de producción.

Con04.- Conocimiento de los factores fisiológicos, metabólicos, inmunológicos, ambientales y nutricionales que influyen en el bienestar de las especies en cultivo, así como de los fundamentos biológicos y técnicos asociados a reproducción, mantenimiento, producción y patología de especies clave y emergentes en acuicultura.

Con05 – Conocimiento de las bases científicas para el diagnóstico, prevención y control de enfermedades en organismos acuáticos, incluyendo agentes infecciosos, no infecciosos, técnicas diagnósticas y principios de bioseguridad.

Con06.- Conocimiento de los procedimientos de control de calidad y sistemas de trazabilidad aplicados a la cadena productiva acuícola, incluyendo normativas, técnicas analíticas y estándares internacionales en seguridad alimentaria.

Con07.- Conocimiento de las características técnicas, operativas y de diseño de instalaciones de acuicultura (extensivas, intensivas, RAS, marinas y continentales), incluyendo sus componentes, equipamiento, flujos, eficiencia y criterios de dimensionamiento.

Con08.- Conocimiento del papel crítico de la calidad del agua en sistemas de cultivo acuícola, incluyendo parámetros físico químicos, biológicos y sus metodologías de supervisión, control y evaluación.

Con09.- Conocimiento de los fundamentos científicos que permiten evaluar y prevenir el impacto ambiental derivado de la actividad acuícola, incluyendo herramientas de gestión ambiental, ecotoxicología, análisis de riesgos y principios de sostenibilidad.

Con10.- Conocimiento de los procesos y criterios necesarios para la organización técnica y económica de la producción acuícola, incluyendo planificación, optimización productiva, evaluación de costes y análisis de viabilidad.

Con11.- Conocimiento de las bases teóricas y aplicadas de genética, genómica y proteómica relevantes para la acuicultura, incluyendo programas de selección, gestión de recursos genéticos y aplicaciones biotecnológicas.

Con12.- Conocimiento de las técnicas empleadas para la evaluación del sistema inmunitario de especies acuáticas y de las metodologías para estudiar los efectos de dieta, estrés, inmunoestimulantes y estrategias de inmunización sobre la respuesta inmune.

Con13.- Conocimiento de los fundamentos de bioestadística y análisis de datos experimentales aplicados a la acuicultura, incluyendo diseño de experimentos, interpretación de resultados, manejo de bases de datos y uso de herramientas estadísticas.

Con14.- Conocimiento de los principios metodológicos para la identificación de objetivos de investigación relevantes en acuicultura y para la planificación, diseño y ejecución de estudios

científicos en el ámbito.

Con15.- Conocimiento de las tecnologías digitales y sistemas de monitorización aplicados a la acuicultura, incluyendo sensores ambientales, automatización de procesos, análisis avanzado de datos, modelización y herramientas de apoyo a la toma de decisiones.

Con16.- Conocimiento de la normativa internacional, estatal y comunitaria aplicable a la acuicultura, incluyendo regulación medioambiental, sanitaria, de bienestar animal, seguridad alimentaria y gestión de instalaciones.

Habilidades

H/D01.- Planificar y priorizar tareas en entornos productivos y de investigación acuícola, gestionando eficazmente el tiempo y respondiendo de forma flexible ante situaciones críticas.

H/D02.- Diseñar y realizar experimentos en laboratorios e instalaciones acuícolas, utilizando técnicas instrumentales avanzadas y respetando normas de seguridad, bioseguridad, gestión de residuos y calidad.

H/D03.- Localizar, analizar e interpretar información científica y técnica relevante en diferentes idiomas, especialmente inglés, procedente de artículos, manuales, normativa, informes técnicos y bases de datos del sector acuícola.

H/D04.- Comunicar de forma oral y escrita los resultados de análisis, experimentos y estudios acuícolas, utilizando pensamiento crítico y analítico, sintetizando información compleja y empleando herramientas informáticas de presentación y análisis de datos.

H/D05.- Generar ideas innovadoras y plantear soluciones creativas aplicables a la producción acuícola, el diseño de sistemas, la optimización de cultivos o el desarrollo de nuevas líneas de negocio o investigación.

H/D06.- Identificar los factores fisiológicos, metabólicos, inmunológicos, de alimentación, ambientales, etc. que afectan al crecimiento, bienestar y salud de las especies en cultivo.

H/D07.- Diagnosticar, prevenir y controlar las enfermedades que afectan a las especies cultivadas.

H/D08. Manejar las técnicas de producción de peces, moluscos, otros invertebrados, algas y de cultivos auxiliares.

H/D09.- Evaluar el propio desempeño en actividades de laboratorio y producción, identificar áreas de mejora y aplicar criterios de calidad orientados al perfeccionamiento continuo.

H/D10.- Aplicar principios éticos y la normativa vigente en la práctica acuícola y en la investigación, integrando criterios de bienestar animal, integridad científica, responsabilidad ambiental y cumplimiento normativo.

H/D11.- Gestionar recursos tecnológicos y productivos de forma innovadora, estratégica y económicamente competitiva en proyectos o empresas acuícolas.

H/D12.- Utilizar herramientas avanzadas TIC para analizar, modelar y visualizar resultados relacionados con la acuicultura

H/D13.- Analizar datos productivos, ambientales, fisiológicos y experimentales mediante herramientas estadísticas apropiadas, aplicando criterios de rigor científico en la interpretación de resultados.

Competencias

Comp01.- Desarrollar la capacidad de organizar y planificar adecuadamente el trabajo en instalaciones acuícolas y laboratorios, realizando análisis y síntesis de datos productivos y experimentales para tomar decisiones fundamentadas.

Comp02.- Desarrollar una capacidad de liderazgo que permita ofrecer soluciones oportunas y creativas ante situaciones complejas del sector (brotes de enfermedades, fallos productivos, variaciones ambientales, logística de suministros).

Comp03.- Identificar y corregir desigualdades por razones de género o socioeconómicas dentro del sector acuícola y actuar con profesionalidad, siguiendo principios éticos, rigor científico y criterios de sostenibilidad ambiental y social.

Comp04.- Aplicar conocimientos teórico-prácticos de manera profesional para resolver problemas en contextos académicos o productivos relacionados con la acuicultura (optimización de cultivos, mejora genética, nutrición, calidad del agua, sistemas de recirculación, etc.).

Comp 05.- Colaborar en equipos interdisciplinarios en cualquier ambiente de trabajo acuícola (instalaciones de cultivo, laboratorios, centros de investigación, plantas de procesamiento), comprendiendo el entorno marino o continental y la normativa legal vigente en acuicultura, sanidad animal, bioseguridad y medio ambiente.

Comp06.- Desarrollar la capacidad de aprender de forma autónoma con iniciativa y espíritu emprendedor orientado al sector acuícola, tanto para crear nuevas líneas de cultivo como para innovar en sistemas de producción sostenibles.

Comp07.- Tener la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes dentro del ámbito de la acuicultura (crecimiento, alimentación, genética, bienestar animal, calidad del agua, impacto ambiental) para emitir juicios con reflexión científica, social y ética.

Comp08.- Ser capaz de comunicar conclusiones y conocimientos relacionados con la acuicultura como resultados de ensayos de cultivo, análisis de patógenos, mejoras en bienestar animal o evaluaciones ambientales, a públicos especializados y no especializados, con claridad y precisión.

2.2. Resultados del aprendizaje por materia

Resultados del aprendizaje por materia	Conocimientos/ Contenidos	Competencias	Habilidades/ Destrezas
	Con	Comp	H/D
1. Introducción a la acuicultura	Con01, Con03, Con07, Con16	Comp03, Comp07	H/D03, H/D04
2. Biología de los animales acuícolas cultivables	Con02	Comp01, Comp04, Comp05, Comp06	H/D01, H/D03
3. Biología de las algas cultivadas	Con02	Comp05, Comp07	H/D03, H/D04, H/D06
4. Fisiología de los animales acuícolas cultivables	Con02, Con04, Con12, Con15, Con16	Comp01, Comp04, Comp07	H/D03, H/D04, H/D07
5. Genética aplicada a la acuicultura	Con11, Con13	Comp04, Comp07	H/D03, H/D04,
6. Inmunología de los animales acuáticos cultivables	Con02, Con04, Con15, Con12	Comp04, Comp06, Comp08	H/D03, H/D06, H/D07
7. Patología en acuicultura	Con04, Con05, Con16	Comp02, Comp05, Comp08	H/D03, H/D04, H/D07
8. Diagnóstico de enfermedades	Con05, Con16	Comp04, Comp05, Comp08	H/D07
9. Desarrollo de herramientas de prevención y control	Con04, Con05, Con12, Con16	Comp07	H/D03, H/D04, H/D07

10. Herramientas para el análisis epidemiológico	Con05, Con16	Comp02, Comp04, Comp05, Comp07, Comp08	H/D02, H/D04, H/D07
11. Alimentación y nutrición	Con02, Con04, Con06, Con09, Con10	Comp01, Comp04, Comp07	H/D03, H/D04, H/D05, H/D06, H/D10, H/D13
12. Calidad y gestión del agua	Con03, Con07, Con08	Comp01, Comp02, Comp04, Comp05	H/D01, H/D04, H/D11
13. Toxicología y mareas tóxicas	Con06, Con14, Con16	Comp05, Comp07, Comp08	H/D03, H/D04, H/D12, H/D13
14. Gestión de empresas acuícolas	Con09, Con10, Con11	Comp05, Comp06, Comp07	H/D03, H/D10, H/D11
15. Calidad, procesado y trazabilidad	Con06, Con10, Con11, Con16	Comp01	H/D02, H/D03
16. Cultivo de microalgas y zooplancton	Con01, Con02, Con03, con04, Con10	Comp01, Comp04, Comp07	H/D01, H/D03, H/D06, H/D08, H/D09
17. Cultivo de macroalgas	Con02, Con03	Comp04	H/D03, H/D06, H/D08
18. Cultivo de peces	Con01, Con02, Con03, Con04, Con07, Con08	Comp07	H/D03
19. Cultivo de moluscos bivalvos	Con01, Con02, Con03, Con04, Con07, Con08	Comp07	H/D03
20. Cultivo de otros invertebrados	Con01, Con02, Con03, Con04, Con07, Con08	Comp07	H/D03
21. Mejora genética	Con11	Comp04, Comp07	H/D03, H/D04, H/D11, H/D13
22. Gestión de recursos genéticos en acuicultura	Con11, Con13, Con14	Comp01, Comp04, Comp07, Comp08	H/D02, H/D04, H/D08, H/D11
23. Genómica estructural y funcional	Con11, Con13	Comp04, Comp07	H/D03, H/D04, H/D12
24. Aplicaciones biotecnológicas en acuicultura	Con03, Con11, Con14	Comp04, Comp07	H/D03, H/D05
25. Diseño experimental y análisis de datos	Con13, Con14, Con15	Comp01, Comp04, Comp07, Comp08	H/D03, H/D04, H/D12, H/D13
26. Análisis filogenético	Con05, Con06, Con11, Con13	Comp06, Comp08	H/D03, H/D04, H/D13
27. Prácticas en empresa	Con02-Con06	Comp01-Comp08	H/D01-H/D05, H/D13
28. Iniciación a la investigación	Con02-Con06	Comp01-Comp08	H/D01-H/D04, H/D13
29. Trabajo fin de máster	Con02-Con90, Con11-Con16	Comp01-Comp08	H/D01-H/D05, H/D13

Las tres universidades disponen de normativa específica para los procedimientos de preinscripción, admisión y matrícula, incluidos los referentes a estudiantes extranjeros. Toda la información relacionada con los estudios de máster puede consultarse tanto en la web propia del Máster en Acuicultura como en las páginas institucionales de las universidades participantes:

Web propia:

<https://www.usc.gal/gl/estudios/masteres/ciencias/master-universitario-acuicultura/web-propia>

USC: <https://www.usc.gal/gl/estudios/masteres>

UDC: https://www.udc.es/es/futuros_estudiantes/masteres/

UVigo: <https://www.uvigo.gal/es/estudiar>

En estos portales es posible encontrar información detallada relativa a:

- requisitos y titulaciones necesarias para acceder al máster,
- acceso para personas tituladas procedentes de otros países,
- criterios de admisión y valoración de méritos,
- precios de matrícula y normativa económica,
- becas y ayudas disponibles,
- alojamiento en residencias universitarias, precios y servicios asociados,
- información práctica sobre el coste de vida y servicios del campus (cafeterías, instalaciones, actividades, etc.).

Además, las *Oficinas de Proyección Internacional* de las universidades organizan periódicamente *webinarios internacionales* dirigidos especialmente a estudiantes de Latinoamérica, Brasil y de países lusófonos. En estas sesiones se presenta la oferta de máster, los calendarios académicos, las normas de acceso, y diversos aspectos relacionados con la vida universitaria. En los webinarios participan tanto coordinadores/as de los másteres como personal técnico especializado en captación internacional. Adicionalmente, las facultades en las que se imparten estos másteres desarrollan actividades específicas de información y promoción de sus titulaciones, con el objetivo de facilitar la captación de alumnado y fortalecer la visibilidad del programa:

USC: <https://www.usc.gal/es/centro/facultad-biologia>

UDC: <https://ciencias.udc.es/es/>

UVigo: <https://bioloxia.uvigo.es/es>

3.1. Requisitos de acceso y procedimientos de admisión de estudiantes

3.1.a) Perfil de ingreso recomendado

Tanto en la web propia del máster como en las páginas institucionales de las tres universidades se describen los criterios de acceso y admisión, incluidos los criterios específicos de selección de estudiantes. El Máster en Acuicultura cuenta con un número limitado de plazas y, por tanto, cuando el número de solicitudes supera la oferta disponible, es necesario establecer un proceso de selección. El máster recibe estudiantes procedentes de países muy diversos (Norte

de África, Centroamérica y Sudamérica), con titulaciones de origen que pueden diferir notablemente. No obstante, la mayoría de quienes acceden al programa provienen de titulaciones afines altamente valoradas en los criterios de admisión, como Biología, Ciencias del Mar o Veterinaria. En cualquier caso, dado que no es viable incluir de forma exhaustiva todas las titulaciones posibles, la Comisión de Coordinación, que se reúne durante el proceso de admisión, podrá valorar la adecuación formativa de candidaturas cuya titulación no coincida exactamente con las previamente mencionadas.

Para titulaciones extranjeras, los criterios de validación se basan en el análisis de las materias cursadas, a fin de comprobar que el estudiante posee la formación mínima necesaria en los contenidos considerados esenciales para seguir el máster con aprovechamiento. Si la comisión determina que existe alguna carencia formativa relevante, se indicará al estudiante la necesidad de cursar, de forma simultánea, los complementos formativos pertinentes en los centros adscritos al máster para poder ser admitido definitivamente.

En todos los casos, la Comisión de Coordinación del Máster evaluará individualmente las solicitudes presentadas y emitirá las recomendaciones oportunas. Un procedimiento similar se aplicará a licenciados españoles procedentes de otras titulaciones del ámbito científico cuya formación requiera valoración adicional.

La información sobre la admisión de estudiantes puede encontrarse en las siguientes páginas web:

USC: http://www.usc.es/gl/servizos/sxopra/0321_masters_normativa.html

UVI: http://www.uvigo.gal/uvigo_gl/administracion/posgrao/matricula2017/master/

UDC: https://www.udc.es/ensino/mestrados/preinscripcion_matricula.html

3.1.b) Requisitos generales de acceso

Los requisitos generales de acceso a las titulaciones de máster universitario son los establecidos en el artículo 18 del Real Decreto 822/2021, de 28 de septiembre, por el que se regula la organización de las enseñanzas universitarias y el procedimiento de aseguramiento de su calidad.

Para acceder a un máster universitario es necesario estar en posesión de un título universitario oficial español o de un título expedido por una institución de educación superior de otro Estado miembro del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) que faculte en dicho país el acceso a estudios de máster.

Asimismo, podrán acceder quienes estén en posesión de un título universitario extranjero ajeno al EEES, siempre que:

- El título esté homologado o declarado equivalente a un título universitario oficial español que permita el acceso a estudios de posgrado, o bien
- El título extranjero, aun no homologado, acredite un nivel de formación equivalente al del título oficial español de Grado y faculte en el país expedidor para acceder a estudios de posgrado universitario, previa verificación por parte de la universidad.

En este último caso, el acceso al máster no implica la homologación del título previo ni su reconocimiento a otros efectos distintos del ingreso en enseñanzas de posgrado.

Se puede obtener más información en la web propia del máster o en páginas web de las tres universidades:

<https://www.usc.gal/gl/estudios/masteres/ciencias/master-universitario-acuicultura/web-propia/acceso>

<https://www.usc.gal/es/admision/master>

<https://www.uvigo.gal/estudar/acceder/acceso-masters>

https://www.udc.es/es/futuros_estudiantes/masteres/requisitos-de-acceso-e-admision/

3.1.c) Requisitos específicos

A la hora de establecer los criterios de admisión se ha de tener en cuenta el establecido en el artículo 17 del Real Decreto 1393/2007. En titulaciones del catálogo RD1954/1994 (de 30 septiembre) y en títulos de Grado, tendrán prioridad licenciados y graduados siguientes:

- i. Licenciados o graduados en Biología, Ciencias del Mar, Ciencias Ambientales, Biotecnología y Veterinaria
- ii. Química, Farmacia e Ingeniería Agroforestal
- iii. Otras titulaciones de Ciencias Experimentales.

En cualquier caso, y dado que no es posible incluir a todas las titulaciones que hayan cursado los diferentes estudiantes para darle una valoración, la Comisión de Coordinación, que se reúne durante el proceso de admisión, podrá valorar la formación de los estudiantes que opten por el máster, aunque su titulación no coincida con las mencionadas anteriormente.

Conocimiento del idioma español/gallego para extranjeros

Los estudiantes extranjeros que deseen cursar el máster deberán mostrar conocimientos de español o gallego, con un nivel B2 o equivalente

3.1.d) Procedimiento y criterios de admisión. Información sobre el procedimiento de admisión:

Criterios de admisión:

Además de valorar el expediente académico, donde se tendrá en cuenta la nota media, se valoran las materias cursadas o la experiencia investigadora o profesional relacionada con el máster. Los criterios de admisión están publicados en la página web propia (<https://www.usc.gal/gl/estudios/masteres/ciencias/master-universitario-acuicultura/web-propia/acceso>) y de las tres universidades e incluye los siguientes apartados:

- Expediente académico (ponderación 45%)
- Tener cursadas las materias: Bioquímica, Fisiología, Genética, Microbiología, Zoología, Botánica, Biotecnología (ponderación 5%)
- Conocimiento demostrado de inglés (10%)
- Experiencia profesional en el sector (15%)
- Experiencia investigadora (15%)
- Otros méritos (10%)

3.2. Criterios para el reconocimiento y transferencia de créditos (artículo 10 RD 822/2021)

Los criterios para el reconocimiento y transferencia de créditos en títulos universitarios oficiales se recogen en el artículo 10 del Real Decreto 822/2021, de 28 de septiembre, por el que se establece la organización de las enseñanzas universitarias y del procedimiento de aseguramiento de su calidad. Las tres Universidades que proponen esta memoria de Máster cuentan con una *Normativa de transferencia y reconocimiento de créditos para titulaciones adaptadas al Espacio Europeo de Educación Superior*; en concreto, la de la USC fue aprobada por

su Consejo de Gobierno del 14 de marzo de 2008, la de la UVI en el Consejo de Gobierno del 23 de julio de 2008 y la de la UDC en el Consejo de Gobierno del 30 de junio de 2011.

Estas normativas cumplen lo establecido en el artículo 13 del Real Decreto 1393/2007 y tiene como principios, de acuerdo con la legislación vigente: un sistema de reconocimiento basado en créditos (no en materias) y en la acreditación de competencias, la posibilidad de establecer con carácter previo a la solicitud de los estudiantes, tablas de reconocimiento globales entre titulaciones, que permitan una rápida resolución de las peticiones sin necesidad de informes técnicos para cada solicitud y materia.

Enlaces a las normativas:

USC:

<https://www.usc.gal/es/institucional/gobierno/area/normativa/alumnado>

UDC:

http://www.udc.es/export/sites/udc/normativa/galeria_down/academica/rec_transferencia_creditos.pdf

UVI:

<https://secretaria.uvigo.gal/uv/web/normativa/public/show/255>

3.3. Procedimientos para la organización de la movilidad de los estudiantes propios y de acogida

En la USC, la movilidad de estudiantes propios y de acogida está regulada por el Reglamento de Movilidad de la Universidad de Santiago de Compostela, publicado en el DOG el 8 de octubre de 2025, disponible en:

<https://minerva.usc.gal/rest/api/core/bitstreams/a1647413-fced-4baa-85be-2451c1d1085f/content>.

De forma similar, las universidades de A Coruña y de Vigo cuentan con sus propios reglamentos e información actualizada sobre movilidad estudiantil, accesibles en los siguientes enlaces:

-UDC: https://www.udc.es/es/ori/inf_estudiantes_UDC/mobilidade_internacional/

-UVigo: <https://fccee.uvigo.es/es/estudiantes/movilidad>

Entre las actividades contempladas en estos reglamentos destacan:

- a) Facilitar al estudiantado información detallada sobre la oferta, condiciones y trámites de los distintos programas de movilidad.
- b) Acoger al estudiantado entrante, proporcionándole información específica sobre la titulación, procedimientos administrativos, horarios, servicios y recursos disponibles.
- c) Colaborar en la resolución de incidencias relacionadas con la movilidad académica.

El reglamento de las tres universidades participantes incluye un capítulo dedicado a la *movilidad para el estudiantado de grado y máster universitario por programa o convenio de intercambio*, en el que se especifica que las y los estudiantes de titulaciones de grado y máster pueden realizar movilidades para prácticas en el extranjero, ya sea en instituciones de educación superior con convenio o en organismos públicos o privados. Asimismo, el reglamento contempla la posibilidad de formalizar convenios bilaterales entre las universidades y los centros de destino.

En el *segundo año del Máster Universitario en Acuicultura*, dedicado a la formación en empresas y laboratorios, se ofrece al alumnado la posibilidad de realizar sus prácticas en empresas gallegas, de otras regiones españolas o en entidades ubicadas en distintos países europeos. Para ello, el máster cuenta con *convenios activos* con numerosos centros y empresas

acuícolas de Galicia, incluidos centros de investigación financiados por la Xunta de Galicia o por el Ministerio, así como empresas dedicadas al cultivo de peces, moluscos o algas. Además, dispone de convenios vigentes con varias empresas españolas y europeas del sector acuícola que acogen regularmente a estudiantes del máster (ver listado de empresas en el apartado de prácticas externas). Por último, son muchos los grupos de investigación que ofrecen a los estudiantes la oportunidad de iniciarse en tareas de investigación en sus laboratorios. En definitiva, la oferta de prácticas disponible en el máster supera ampliamente las necesidades formativas del alumnado.

Las **normas de permanencia** son las aprobadas por cada una de las 3 universidades participantes para las titulaciones de Grado y que se pueden consultar en las siguientes direcciones:

USC (DOG 136-17 julio 2012):

http://www.usc.es/export/sites/default/es/normativa/descargas/sentenzas/Resolucixn_del_13_de_junio_de_2012x_por_la_que_se_acuerda_la_publicacixn_de_la_normativa_sobre_permanencia_en_las_titulaciones_de_grado_y_mxsterx_aprobada_en_el_Consejo_Social_del_5_de_junio_de_2012.pdf

UVigo (DOG 76-19 abril 2013):

http://www.uvigo.es/opencms/export/sites/uvigo/uvigo_gl/DOCUMENTOS/alumnado/Normativa_Permanencia_UVIGO_DOG.pdf

UDC.

http://www.udc.es/export/sites/udc/normativa/galeria_down/academica/PERMANENCIA.pdf

Necesidades Educativas Especiales: Respecto a la atención a cuestiones derivadas de la existencia de necesidades educativas especiales, se lleva a cabo, para cada caso, en colaboración con el Servicio de Participación e Integración Universitaria de las tres universidades:

<http://www.usc.es/gl/servizos/sepiu/integracion.html>

http://www.uvigo.es/uvigo_gl/administracion/extension/funcions/siope/discapacidade/index.html

http://www.udc.es/sape/estudiantes_udc/

http://www.udc.gal/export/sites/udc/sape/galeria_down/estudiantes_udc/GUIAUDC_2014_1_5.pdf. Se evaluará la necesidad de posibles adaptaciones curriculares, asesorará en la elección de itinerarios o estudios alternativos, además de promover la eliminación de barreras arquitectónicas si existieran.

4_ PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

4.1. Estructura básica de las enseñanzas

Incluir una breve descripción general de la estructura elegida de módulos, materias o asignaturas de que constará el plan de estudios y cómo se secuenciarán en el tiempo, así como las lenguas utilizadas en el proceso formativo.

Los planes de estudios conducentes a la obtención de un título de Máster contarán con 60, 90 o 120 créditos, que se distribuirán en materias y asignaturas obligatorias y optativas, el trabajo Fin de Máster, las prácticas académicas externas si las hubiera.

- *Cada crédito ECTS equivale a 25 horas de trabajo del/la estudiante*
- *Los créditos obligatorios y optativos (incluidas, de ser el caso, las prácticas externas*

optativas) deberán representar conjuntamente como mínimo el 50% del total de créditos del título.

- El número de créditos obligatorios del plan de estudios (excluidas las prácticas externas y el TFM) debe ser igual o superior al número de créditos optativos (incluidas, en su caso, las prácticas externas optativas).
- La oferta de créditos optativos no podrá superar el doble del número de créditos optativos que deban cursar los estudiantes. Las prácticas externas optativas no se computarán en el cómputo del límite de opcionalidad
- Las prácticas académicas externas no podrán superar un tercio de la carga total que conforma el plan de estudios.
- El trabajo fin de Máster podrá contar con un mínimo de 6 créditos ECTS y un máximo de 30.
- Para garantizar una adecuada clasificación de la modalidad de impartición, es necesario aportar información concreta sobre el número total de horas presenciales y no presenciales que tiene globalmente el máster, es decir, considerando el conjunto de todas las materias que conforman el plan de estudios. Así mismo, para cada materia deberá aportarse en su correspondiente ficha en la que se detallen las actividades formativas que se aplicarán y el número de horas presenciales y no presenciales que implica cada actividad.

4.1.1 Explicación general de la planificación del plan de estudios

a) Aspectos académico-organizativos generales

La organización de las materias en módulos mantiene la misma estructura que el máster vigente, conservando tanto las materias como el número de créditos. Se trata de un máster de un año y medio de duración (90 ECTS: 60 ECTS en el primer año y 30 ECTS en el segundo). Los estudiantes cursan 30 ECTS de materias obligatorias en el primer cuatrimestre, 30 ECTS de materias optativas en el segundo cuatrimestre y 30 ECTS de materias obligatorias en el primer cuatrimestre del segundo año (incluido el TFM).

Las materias se agrupan en seis módulos:

1. **Básico (21 ECTS)**
Incluye 6 materias obligatorias que se imparten en el primer cuatrimestre.
2. **Patología (18 ECTS)**
Consta de una materia obligatoria (6 ECTS), impartida en el primer cuatrimestre, y tres materias optativas, una de ellas vinculada a la especialidad de Producción Acuícola, que se imparten en el segundo cuatrimestre.
3. **Cultivo 1 (15 ECTS)**
Incluye una materia obligatoria de 3 ECTS y cuatro materias optativas, dos de ellas vinculadas a la especialidad de Producción Acuícola.
4. **Cultivo 2 (21 ECTS)**
Consta de cinco materias optativas, una de ellas vinculada a la especialidad de Producción Acuícola.
5. **Biotecnología (21 ECTS)**
Incluye seis materias optativas, dos de ellas vinculadas a la especialidad de Biotecnología en Acuicultura.
6. **Especialización y Trabajo Fin de Máster (30 ECTS)**
Incluye las materias Prácticas en Empresa (24 ECTS), Iniciación a la Investigación (24 ECTS) y el Trabajo Fin de Máster (6 ECTS).

-Los estudiantes que elijan la especialidad de Producción Acuícola deben cursar la materia Prácticas en Empresa, además de las materias vinculadas a esta especialidad mencionadas anteriormente.

- Los estudiantes que opten por la especialidad de Biotecnología en Acuicultura deben cursar la materia Iniciación a la Investigación, además de las materias vinculadas a esta especialidad.

- Los estudiantes que no deseen realizar una especialidad podrán elegir una de las dos materias (Prácticas en Empresa o Iniciación a la Investigación) y eligen libremente las materias optativas.

b) Planificación de las enseñanzas para la consecución de los objetivos y la adquisición de competencias

Para la consecución de los objetivos propuestos y la adquisición de competencias se ha planificado la enseñanza del siguiente modo:

Se impartirán 30 ECTS de materias obligatorias en el primer cuatrimestre del primer curso. En estas materias se ofrecen conceptos generales sobre la definición de la acuicultura y sus tipologías, tanto históricas como actuales (*Introducción a la Acuicultura*). Asimismo, se explican las bases biológicas de la acuicultura (*Fisiología, Genética, etc.*) y se abordan otros aspectos fundamentales de relevancia biológica, como la inmunología y la patología de las especies en cultivo, así como su alimentación y nutrición.

Alcanzados los conocimientos básicos, el estudiante puede optar por obtener el título genérico de **Máster en Acuicultura** o por cursar una de las dos especialidades ofertadas: **Producción Acuícola**, de orientación profesional, y **Biotecnología en Acuicultura**, de orientación investigadora.

Producción Acuícola.

Las enseñanzas se centran en el cultivo de distintos grupos de animales de interés en acuicultura. Muchas de las materias presentan un carácter eminentemente práctico, permitiendo al estudiantado adquirir las competencias y conocimientos necesarios para el mantenimiento y cultivo de diversas especies. Estas materias se complementan con otras asignaturas relacionadas.

Para obtener la especialidad, el estudiante debe cursar al menos **18 ECTS** de un conjunto de materias asociadas a la misma, incluyendo **15 ECTS correspondientes a 4 materias vinculadas**. Los **12 ECTS restantes** pueden seleccionarse entre materias vinculadas a la otra especialidad.

Biotecnología en Acuicultura.

Las enseñanzas se orientan a aplicaciones biotecnológicas relevantes en la acuicultura moderna, que abarcan, entre otros aspectos, la gestión de recursos genéticos, el desarrollo de herramientas de control y la evaluación de la calidad. Para obtener esta especialidad, el estudiante debe cursar al menos **18 ECTS** de materias asociadas, incluyendo **6 ECTS correspondientes a 2 materias vinculadas**, pudiendo elegir hasta **12 ECTS** de materias pertenecientes a la otra especialidad.

El estudiante deberá cursar una de las dos materias de **24 ECTS** que, junto con el TFM, conforman el módulo Especialización y Fin de Máster: **Prácticas en Empresa**, obligatoria para la especialidad de Producción Acuícola; o **Iniciación a la Investigación**, obligatoria para la especialidad de Biotecnología en Acuicultura.

Cada materia cuenta con un coordinador responsable de asegurar la coordinación entre el profesorado implicado. Además, dentro de cada módulo (materias del primer cuatrimestre, del segundo cuatrimestre y de cada especialidad), se constituye una comisión de coordinadores encabezada por los tres coordinadores de las universidades participantes y el coordinador general, con el fin de garantizar la coherencia entre materias. La coordinación entre módulos, incluido el TFM, corresponde a la Comisión de Coordinación del Máster.

c) Justificación de la Relación entre la Planificación de las Enseñanzas y las Orientaciones del Máster

El Máster Interuniversitario en Acuicultura ha sido concebido como una titulación avanzada orientada a satisfacer las demandas actuales y futuras del sector acuícola, tanto en su vertiente productiva como en el ámbito científico-tecnológico. Su diseño responde a la necesidad de

integrar, en un único programa formativo, competencias profesionales, académicas e investigadoras que permitan abordar la complejidad inherente a la acuicultura moderna. La realización de estos tres enfoques es posible gracias a la participación coordinada de universidades, centros de investigación y entidades empresariales, que aportan una visión multidisciplinar y actualizada del campo. En lo que respecta al sector productivo, la acuicultura contemporánea exige profesionales altamente cualificados capaces de gestionar instalaciones de cultivo que operan bajo estándares de creciente sofisticación técnica. Las empresas más competitivas requieren perfiles con formación integral que permita no solo el manejo de los procesos biológicos y ambientales fundamentales para el cultivo de peces, moluscos y algas, sino también la capacidad de resolver problemas multidisciplinares relacionados con la bioseguridad, la calidad del agua, la nutrición, la trazabilidad, la gestión empresarial y la normativa ambiental. Además, muchas compañías demandan profesionales que puedan asumir responsabilidades en unidades de I+D orientadas a la innovación aplicada, manteniendo siempre una base sólida en los procesos productivos para garantizar la transferencia efectiva de conocimientos y tecnologías a los sistemas de cultivo reales. En paralelo, el ámbito científico y tecnológico de la acuicultura requiere investigadores con una formación avanzada, capaces de incorporarse a grupos que desarrollan líneas de investigación de gran componente aplicado. Los principales centros de investigación de Galicia, y de otras regiones con una acuicultura consolidada, necesitan profesionales que, además de una sólida formación científica, posean conocimientos fundamentales sobre los procesos productivos hacia los que se dirige la investigación. Este equilibrio entre comprensión biotecnológica y entendimiento del sistema productivo es esencial para abordar problemáticas en áreas como la nutrición avanzada, la mejora genética, la inmunología, la fisiología de especies cultivadas y el desarrollo de nuevos sistemas de producción.

Instituciones como el Instituto Español de Oceanografía (IEO) en su sede de Vigo, con líneas de investigación vinculadas a la diversificación de especies y al diseño de piensos; el Instituto de Investigaciones Marinas (IIM-CSIC), especializado en biotecnología aplicada a la acuicultura; o el Centro de Investigaciones Mariñas (CIMA) de la Xunta de Galicia, con un marcado enfoque multidisciplinar y el desarrollo de criaderos piloto para moluscos bivalvos o el el Instituto Gallego de Formación en Acuicultura (IGAFA), un centro de referencia en acuicultura, contribuyen de manera decisiva a la conformación de este ámbito científico. Asimismo, el Clúster de Acuicultura de Galicia desempeña un papel esencial al coordinar las necesidades del sector empresarial en áreas como la nutrición, la prevención sanitaria, la mejora genética, la genómica o la biotecnología orientada a la eficiencia productiva. A este conjunto se suman los numerosos grupos de investigación de las tres universidades gallegas participantes en el máster

El Máster Interuniversitario en Acuicultura incorpora estas perspectivas diversas en su estructura curricular mediante un diseño que permite a cada estudiante adaptar su formación a su orientación profesional futura. Por ello, el programa ofrece dos itinerarios diferenciados: la especialidad en Producción Acuícola, dirigida a quienes buscan una formación aplicada orientada al desempeño profesional en empresas del sector; y la especialidad en Biotecnología en Acuicultura / Iniciación a la Investigación, pensada para estudiantes que aspiran a realizar investigación avanzada o continuar su formación en programas de doctorado. Esta organización

está respaldada por la existencia de módulos obligatorios para cada especialidad, tales como Prácticas en empresa para el itinerario profesional e Iniciación a la investigación para el itinerario investigador. De esta forma, el máster oferta un programa para que cada estudiante pueda elegir la vía que mejor se adapte a su futuro profesional.

4.1.2) Resumen del plan de estudios

Tipo de materia	Nº de materias	Créditos a cursar por los estudiantes	Oferta (créditos)
Obligatorias	10	54	78
Optativas	18	30	66
Trabajo fin de Máster (obligatoria)	1	6	6
Total	29	90	150

Distribución de créditos

	Créditos para cursar	Créditos ofertados
Créditos obligatorios	54	78
Créditos optativos (incluidos los correspondientes a las prácticas optativas)	30	66
Prácticas externas (sólo si son obligatorias)	0	
Créditos trabajo fin de máster	6	6
Total créditos	90	150

4.1.3. Distribución temporal de las materias:

PRIMER CURSO					
1º SEMESTRE	ECTS	Carácter	2º SEMESTRE	ECTS	Carácter
Módulo básico			Módulo patología		
B1. Introducción a la acuicultura	3	Obligatorio	P2. Diagnóstico de enfermedades	6	Optativo/Vinc ¹
B2. Biología de los animales acuícolas cultivables	3	Obligatorio	P3. Desarrollo de herramientas de prevención y control	3	Optativo
B3. Biología de las algas cultivables	3	Obligatorio	P4. Herramientas para el análisis epidemiológico	3	Optativo
B4. Fisiología de los animales acuícolas cultivables	6	Obligatorio	Módulo cultivo 1		
B5. Genética aplicada a la acuicultura	3	Obligatorio	CI2. Calidad y gestión del agua	3	Optativo-Vinc ¹

B6. Inmunología de los animales acuáticos cultivables	3	Obligatorio	CI3. Toxicología y mareas tóxicas	3	Optativo
Módulo patología			CI4. Gestión de empresas acuícolas	3	Optativa-Vinc ¹
P1. Patología en acuicultura	6	Obligatorio	CI5. Calidad, procesado y trazabilidad	3	Optativo
Módulo cultivo 1			Módulo cultivo 2		
CI1. Alimentación y nutrición	3	Obligatorio	CI1. Cultivo de microalgas y zooplancton	3	Optativa-Vinc ¹
			CI2. Cultivo de macroalgas	3	Optativo
			CI3. Cultivo de peces	6	Optativo
			CI4. Cultivo de moluscos bivalvos	6	Optativo
			CI5. Cultivo de otros invertebrados	3	Optativo
			Módulo biotecnología		
			Bt3. Mejora genética	3	Optativo
			Bt2. Gestión de recursos genéticos	3	Optativo
			Bt1. Genómica estructural y funcional	3	Optativo
			Bt4. Aplicaciones biotecnológicas en acuicultura	6	Optativa-Vinc ²
			Bt5. Diseño experimental y análisis de datos	3	Optativa-Vinc ²
			Bt6. Análisis filogenético	3	Optativo
TOTAL	30	Obligatorios	TOTAL	30	Optativos
SEGUNDO CURSO					
1º SEMESTRE	ECTS	Carácter	2º SEMESTRE	ECTS	Carácter
Módulo Especialización y Trabajo Fin de Máster					
Prácticas en empresa	24	Obligatorio ¹			
Iniciación a la investigación	24	Obligatorio ²			
TFM. Trabajo Fin de Master	6	Obligatorio			
TOTAL	30		TOTAL		

¹- Vinculada a Espec. Producción Acuícola; ²- Vinculada a Espec. Biotecnología en Acuicultura

Estructura por módulos:

MÓDULO	MATERIA	CARÁCTER	SEMESTRE	ECTS	MODALIDAD
Básico	B1. Introducción a la acuicultura	Obligatorio	Primero	3	Presencial
	B2. Biología de los animales acuícolas	Obligatorio	Primero	3	Presencial

	cultivables				
	B3. Biología de las algas cultivables	Obligatorio	Primero	3	Presencial
	B4. Fisiología de los animales acuícolas cultivables	Obligatorio	Primero	6	Presencial
	B5. Genética aplicada a la acuicultura	Obligatorio	Primero	3	Presencial
	B6. Inmunología de los animales acuáticos cultivables	Obligatorio	Primero	3	Presencial
				Total ECTS: 21	

MÓDULO	MATERIA	CARÁCTER	SEMESTRE	ECTS	MODALIDAD
Patología	P1. Patología en acuicultura	Obligatorio	Primero	6	Presencial
	P2. Diagnóstico de enfermedades	Optativo-Vinc ¹	Segundo	6	Presencial
	P3. Desarrollo de herramientas de prevención y control	Optativo	Segundo	3	Presencial
	P4. Herramientas para el análisis epidemiológico	Optativo	Segundo	3	Presencial
					Total ECTS: 18

¹- Vinculada a Espec. Producción Acuícola; ²- Vinculada a Espec. Biotecnología en Acuicultura

MÓDULO	MATERIA	CARÁCTER	SEMESTRE	ECTS	MODALIDAD
Cultivo I	CI1. Alimentación y nutrición	Obligatorio	Primero	3	Presencial
	CI2. Calidad y gestión del agua	Optativo-Vinc ¹	Segundo	3	Presencial
	CI3. Toxicología y mareas tóxicas	Optativo	Segundo	3	Presencial
	CI4. Gestión de empresas acuícolas	Optativo	Segundo	3	Presencial
	CI5. Calidad, procesado y trazabilidad	Optativo	Segundo	3	Presencial
				Total ECTS: 15	

1- Vinculada a Espec. Producción Acuícola; 2- Vinculada a Espec. Biotecnología en Acuicultura

MÓDULO	MATERIA	CARÁCTER	SEMESTRE	ECTS	MODALIDAD
Cultivo II	CII1. Cultivo de	Optativo-	Segundo	3	Presencial

	microalgas y zooplancton	Vinc ¹			
	CII2. Cultivo de macroalgas	Optativo	Segundo	3	Presencial
	CII3. Cultivo de peces	Optativo	Segundo	6	Presencial
	CII4. Cultivo de moluscos bivalvos	Optativo	Segundo	6	Presencial
	CII5. Cultivo de otros invertebrados	Optativo	Segundo	3	Presencial
				Total ECTS: 21	

¹- Vinculada a Espec. Producción Acuícola; ²- Vinculada a Espec. Biotecnología en Acuicultura

MÓDULO	MATERIA	CARÁCTER	SEMESTRE	ECTS	MODALIDAD
Biotecnología	Bt3. Mejora genética	Optativo	Segundo	3	Presencial
	Bt2. Gestión de recursos genéticos	Optativo	Segundo	3	
	Bt1. Genómica estructural y funcional	Optativo	Segundo	3	Presencial
	Bt4. Aplicaciones biotecnológicas en acuicultura	Optativo-Vinc ²	Segundo	6	Presencial
	Bt5. Diseño experimental y análisis de datos	Optativo-Vinc ²	Segundo	3	Presencial
	Bt6. Análisis filogenético	Optativo	Segundo	3	Presencial
				Total ECTS: 21	

MÓDULO	MATERIA	CARÁCTER	SEMESTRE	ECTS	MODALIDAD
Especialización y trabajo fin de máster	Prácticas en empresa	Obligatorio ¹	Primero/seg año	24	Presencial
	Iniciación a la investigación	Obligatorio ²	Primero/seg año	24	Presencial
	Trabajo Fin de Master	Obligatorio	Primero/seg año	6	
				Total ECTS: 54	

¹- Vinculada a Espec. Producción Acuícola; ²- Vinculada a Espec. Biotecnología en Acuicultura

4.1.4. Especialidades y Títulos:

a/ Máster en Acuicultura.

Si el alumno no tiene claro cuál de las orientaciones es de su interés, o si su interés se centra en la *orientación académica*, se le aconsejará esta opción. El alumno de Máster podrá obtener un título genérico de **Máster en Acuicultura** si supera:

- 30 ECTS de las 8 materias obligatorias (B1 a B6, P1 y CI1)
- 30 ECTS de materias optativas (vinculadas o no) de los módulos B, P, CI, CII y Bt.

- 24 ECTS de materias obligatorias del módulo Especialización.
- 6 ECTS de la materia obligatoria TFM

b/ Máster en Acuicultura-Especialidad Producción Acuícola.

Esta opción está pensada para la *orientación profesional*. Para obtener el título de máster en Acuicultura-Especialidad Producción Acuícola, los alumnos deben superar:

- 30 ECTS de las 8 materias obligatorias (B1 a B6, P1 y CI1)
- 18 ECTS correspondientes a las materias optativas, incluidas las materias vinculadas a la especialidad, dentro de los módulos P2, CI2 y CII1
- Un mínimo de 12 ECTS a elegir entre el resto de las materias optativas
- 24 ECTS de la materia obligatoria Prácticas en empresa
- 6 ECTS de la materia obligatoria TFM

c/ Máster en Acuicultura-Especialidad Biotecnología en Acuicultura

Esta opción está pensada para la *orientación investigadora*. Para obtener el título de máster en Acuicultura-especialidad en Biotecnología en Acuicultura los alumnos deben superar:

- 30 ECTS de las 8 materias obligatorias (B1 a B6, P1 y CI1)
- 9 ECTS correspondientes a las materias optativas vinculadas Bt4 y Bt5
- Al menos 9 ECTS entre las materias optativas del itinerario Biotecnología en Acuicultura (P2 a P4, CI5, CII1 y Bt1a Bt3)
- Un mínimo de 12 ECTS a elegir entre el resto de las materias optativas
- 24 ECTS de la materia Iniciación a la investigación
- 6 ECTS de la materia obligatoria TFM

4.1.5. Planificación y mecanismos para garantizar las prácticas externas.

Las tres universidades participantes en el máster poseen un reglamento sobre prácticas académicas externas. Como se menciona anteriormente, para la realización de estas prácticas es necesario establecer convenios entre la universidad y los centros/empresas donde se realizan las prácticas. El máster cuenta actualmente, a través de convenios específicos establecidos entre las tres universidades gallegas y las instituciones o empresas correspondientes, con acuerdos de colaboración con diversos centros de investigación ubicados en Galicia, incluidos centros dependientes de la Xunta de Galicia, el IEO y el Clúster de Acuicultura de Galicia, así como con empresas gallegas dedicadas al cultivo de peces, moluscos o algas. Además, dispone de convenios con seis empresas españolas y siete empresas europeas del sector acuícola. Gracias a esta amplia red de colaboración, el máster puede ofrecer cada año un número de plazas para prácticas externas o para iniciación a la investigación muy superior al número de estudiantes matriculados, garantizando así destinos adecuados para todo el alumnado.

Proceso de selección del centro para realizar las prácticas externas

Al final del segundo cuatrimestre, se informa al estudiantado sobre los centros y empresas que ofertan plazas de prácticas en sus instalaciones. A partir de esta información, cada estudiante elabora una lista con varios destinos de su interés. La adjudicación final de las plazas se realiza en función de las calificaciones obtenidas en las materias cursadas durante el máster, de manera que aquellos estudiantes con mejores expedientes eligen en primer lugar. Este procedimiento, junto con todos los detalles organizativos, se explica al alumnado en la primera reunión informativa, celebrada durante la primera semana del curso. Una vez terminada la

práctica, tanto el tutor como el estudiante cubren una ficha donde se incluye la valoración del alumno por parte del tutor y la valoración de la práctica por el estudiante. Además, el estudiante realizará un informe extenso sobre la práctica realizada. Tanto los informes como la memoria de prácticas serán evaluadas por los coordinadores de las tres universidades. Más información sobre estos procesos puede obtenerse en las siguientes páginas web de las tres universidades participantes:

Web propia: <https://www.usc.gal/es/estudios/masteres/ciencias/master-universitario-acuicultura/web-propia/plan-estudios>

UDC:

https://caminos.udc.es/hosting/web/wp-content/uploads/Reglamento_Practicas.pdf

USC:

https://assets.usc.gal/sites/default/files/paragraphs/more_info_service/2022-03/Regulamento_de_prxcticas_acadxmicas_externas.pdf

UVigo:

<https://www.uvigo.gal/es/estudiar/empleabilidad/practicas-academicas-externas/normativa-documentacion>

4.1.6. Trabajo de Fin de Máster

El Trabajo de Fin de Máster constará de la exposición y defensa pública de un trabajo, tutorizado por un profesor del máster que recoja las competencias que el alumno adquirió cursando el máster. Para ello utilizará como base: i) el trabajo de investigación realizado en un centro de investigación dirigido por un profesor del máster, ii) las prácticas realizadas en una empresa del Sector, o iii) el proyecto de desarrollo novedoso, según la opción que haya elegido el alumno. El TFM tiene asignado 6 créditos ECTS. Para su desarrollo, el tutor aportará al alumno, mediante tutorías personalizadas, la base necesaria para estructurar toda la información contenida en su Libro de Actividades (si ha cursado la materia Prácticas en Empresa), Libro de Laboratorio (si ha cursado la materia Iniciación a la Investigación) o Libro de Documentación (si ha cursado la materia Proyecto de Desarrollo Novedoso), búsqueda de fuentes bibliográficas relacionadas, interpretación de datos y resultados, análisis y comparación con actividades, experiencias o proyectos semejantes, etc. Todo ello constituirá el trabajo del alumno, que deberá elaborar un trabajo escrito estructurado en Introducción, Objetivos, Materiales y Métodos, Resultados, Discusión, Conclusiones y Bibliografía, que deberá defender, junto con sus conocimientos adquiridos, ante un tribunal nombrado por la Comisión de Coordinación del máster.

Web propia: <https://www.usc.gal/es/estudios/masteres/ciencias/master-universitario-acuicultura/web-propia/plan-estudios>

UDC: [Trabajo de fin de máster](#)

USC

<https://www.usc.gal/es/institucional/gobierno/area/normativa/alumnado>

UVigo:

<https://secretaria.uvigo.gal/uv/web/normativa/public/show/283>

4.1.7. Mecanismos de coordinación de la actividad docente (Guía ACSUG)

El Máster Interuniversitario en Acuicultura (USC, UDC y UVigo) cumple con los requisitos

exigidos por la ACSUG para este tipo de titulaciones. Cada materia cuenta con un *coordinador de materia* responsable de organizar los contenidos, la metodología, las prácticas y la evaluación. En cuanto a la gestión del título, existen tres niveles de coordinación: la Comisión Permanente, la Comisión Académica y la Comisión de Garantía de Calidad de las tres universidades participantes.

La *Comisión Permanente* está formada por los *coordinadores de cada universidad* participante y un *coordinador general*. Este último se encarga de organizar el calendario, coordinar la docencia con centros externos y supervisar las guías docentes. Además, asegura la coherencia en las evaluaciones de los Trabajos de Fin de Máster (TFM) y de las prácticas (tanto en empresa como de iniciación a la investigación). Los *Coordinadores de Universidad* actúan como representantes del máster en sus respectivas instituciones y son el contacto más directo para el alumnado. Sus funciones incluyen:

- Supervisar el funcionamiento diario y coordinar los recursos y al profesorado del centro.
- Gestionar la logística: aulas de videoconferencia y desplazamientos a prácticas externas.
- Realizar el seguimiento académico mediante entrevistas, vigilancia de exámenes y evaluación de informes de TFM o prácticas.
- Servir de nexo con el sistema de garantía de calidad, participando en la elaboración de informes y planes de mejora.

El máster posee una *Comisión Académica*, compuesta por profesorado y alumnado de las tres universidades, que se encarga de las decisiones académicas de mayor relevancia. Y una *Comisión de Garantía de Calidad del Centro*, responsable de asegurar el cumplimiento de los procedimientos de calidad en todas las titulaciones. Analiza los indicadores del SGIC (satisfacción, inserción laboral, resultados académicos) para formular propuestas de mejora basadas en evidencias.

Para una mayor información, se puede recurrir a los manuales de Calidad. En este sentido, los tres centros que participan en máster (Facultad de Biología (USC), Facultad de Ciencias (UDC) y la Facultad de Biología (UVigo) poseen un SGIC con los manuales de Calidad que recogen los procesos de *desarrollo de las enseñanzas* los sistemas de coordinación de la actividad docente:

UDC:

https://ciencias.udc.es/images/Calidade/actualizaci%C3%B3n_072025/SGC_manual_y_procesos_2025.pdf

USC:

<https://assets.usc.gal/sites/default/files/documents/2023-04/MSGC%20 FBioloX%202023.pdf>

UVigo:

<https://bioloxia.uvigo.es/es/calidad/sistema-de-garantia-de-calidad/manual-de-calidad>

4.1.8) Plan de estudios detallado (por materia)

A continuación, se incluye el plan de estudios detallado para cada materia.

Denominación: <i>Introducción a la acuicultura</i>

CARÁCTER	OB	
ECTS	Nº ECTS: 3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: 1º/2º/3º/4º semestre	1º semestre	
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	GALLEGO	Inglés
Sí	Sí	(Sí, si es necesario)
Francés	Portugués	Otros
Especialidad (si la materia está vinculada a alguna especialidad):		
Relación de resultados del aprendizaje:		
<p>Con01.- Conocimiento de la historia de la acuicultura, principales organismos cultivados y su importancia económica actual a nivel mundial, europeo y estatal.</p> <p>Con03.- Conocimiento de las técnicas de cultivo aplicadas a peces, moluscos, crustáceos, invertebrados, algas y cultivos auxiliares, incluyendo metodologías de engorde, larvicultura, criopreservación, nutrición y sistemas de producción.</p> <p>Con07.- Conocimiento de las características técnicas, operativas y de diseño de instalaciones de acuicultura (extensivas, intensivas, RAS, marinas y continentales), incluyendo sus componentes, equipamiento, flujos, eficiencia y criterios de dimensionamiento.</p> <p>Con16.- Conocimiento de la normativa internacional, estatal y comunitaria aplicable a la acuicultura, incluyendo regulación medioambiental, sanitaria, de bienestar animal, seguridad alimentaria y gestión de instalaciones.</p> <p>H/D03.- Localizar, analizar e interpretar información científica y técnica relevante en diferentes idiomas, especialmente inglés, procedente de artículos, manuales, normativa, informes técnicos y bases de datos del sector acuícola.</p> <p>H/D04.- Comunicar de forma oral y escrita los resultados de análisis, experimentos y estudios acuícolas, utilizando pensamiento crítico y analítico, sintetizando información compleja y empleando herramientas informáticas de presentación y análisis de datos.</p> <p>Comp03.- Identificar y corregir desigualdades por razones de género o socioeconómicas dentro del sector acuícola y actuar con profesionalidad, siguiendo principios éticos, rigor científico y criterios de sostenibilidad ambiental y social.</p> <p>Comp07.- Tener la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes dentro del ámbito de la acuicultura (crecimiento, alimentación, genética, bienestar animal, calidad del agua, impacto ambiental) para emitir juicios con reflexión científica, social y ética.</p>		
Contenidos:		
<p>1. Contenidos de teoría</p> <p>Tema 1.- Concepto, definición y objeto de la acuicultura. Origen y evolución histórica.</p> <p>Tema 2.- La acuicultura en el mundo: importancia económica, principales especies y países productores. La acuicultura en Europa y España</p> <p>Tema 3.- Clasificación de la acuicultura: acuicultura de alimentación, de extracción orgánica, de depósito y de extracción inorgánica. Principales ventajas e inconvenientes. Cultivos principales y cultivos auxiliares</p> <p>Tema 4.- Principales instalaciones, métodos y técnicas empleados en el cultivo de peces, moluscos, crustáceos, equinodermos y algas.</p> <p>Tema 5.- La acuicultura de enfoque ecosistémico. Fundamentos y principales técnicas y sistemas de Acuicultura Multitrófica Integrada (AMTI). Perspectivas de futuro.</p> <p>2. Contenidos prácticos</p> <p>Visita a la Estación de Ciencias Marinas de Toralla (ECIMAT) para la observación y análisis de las principales instalaciones y técnicas empleadas en el cultivo de peces, distintos invertebrados y algas.</p>		

ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS (ver Reglamento de PAA)	PRESENCIALIDAD (%) (ver Reglamento modalidades híbrida y virtual)
Docencia teórica	12	100%
Docencia interactiva seminarios	5	100%
Docencia interactiva laboratorio/aula informática	4	100%
Tutorización individual del alumnado	3	Híbrida
Trabajo personal del alumnado	50	
Examen	2	100%
METODOLOGÍAS DOCENTES		
Clases presenciales expositivas para el desarrollo y explicación de los conceptos del temario teórico.		
Clases presenciales interactivas para la exposición y juicio del trabajo autónomo del alumno.		
Clases presenciales interactivas en el ECIMAT para el desarrollo de la docencia práctica.		
Trabajo autónomo del alumno para la búsqueda de información, estudio y comprensión de algunos de los conceptos de la materia.		
Tutorías personalizadas para la resolución de dudas del alumno y planteamientos de nuevos objetivos y retos en la materia. En ellas se tratarán las dudas relativas a cualquier aspecto de la materia.		
También las plataformas virtuales y/o el correo electrónico se utilizarán como herramienta para tutorías no presenciales.		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
EVALUACIÓN CONTINUA (ponderación 20-50%)		
- Debate	0	50
- Estudios de casos	0	50
- Examen (test, desarrollo, oral, práctico)	0	50
- Observación sistemática	0	50
- Portafolios	0	50
- Presentación oral	0	50
- Proyectos	0	50
- Resolución de problemas	0	50
- Trabajos	0	50
EXAMEN FINAL (ponderación 50-80%)		
- Estudios de casos	0	80
- Examen (test, desarrollo, oral, práctico)	0	80
- Resolución de problemas	0	80

Denominación: *Biología de los animales acuícolas cultivables*

CARÁCTER	OB	
ECTS	Nº ECTS: 3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: 1º/2º/3º/4º semestre	1er semestre	
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	GALLEGO	Inglés
Si	Si	Si es necesario
Francés	Portugués	Otros
Especialidad (si la materia está vinculada a alguna especialidad):		
N/A		
Relación de resultados del aprendizaje:		
<p>Con02.- Conocimiento del ciclo biológico, fisiología y morfología de especies animales y algas de interés acuícola, comprendiendo su crecimiento, reproducción, requerimientos ambientales y procesos metabólicos asociados.</p> <p>H/D01.- Planificar y priorizar tareas en entornos productivos y de investigación acuícola, gestionando eficazmente el tiempo y respondiendo de forma flexible ante situaciones críticas.</p> <p>H/D03.- Localizar, analizar e interpretar información científica y técnica relevante en diferentes idiomas, especialmente inglés, procedente de artículos, manuales, normativa, informes técnicos y bases de datos del sector acuícola.</p> <p>Comp01.- Desarrollar la capacidad de organizar y planificar adecuadamente el trabajo en instalaciones acuícolas y laboratorios, realizando análisis y síntesis de datos productivos y experimentales para tomar decisiones fundamentadas.</p> <p>Comp04.- Aplicar conocimientos teórico-prácticos de manera profesional para resolver problemas en contextos académicos o productivos relacionados con la acuicultura (optimización de cultivos, mejora genética, nutrición, calidad del agua, sistemas de recirculación, etc.).</p> <p>Comp 05.- Colaborar en equipos interdisciplinarios en cualquier ambiente de trabajo acuícola (instalaciones de cultivo, laboratorios, centros de investigación, plantas de procesamiento), comprendiendo el entorno marino o continental y la normativa legal vigente en acuicultura, sanidad animal, bioseguridad y medio ambiente.</p> <p>Comp06.- Desarrollar la capacidad de aprender de forma autónoma con iniciativa y espíritu emprendedor orientado al sector acuícola, tanto para crear nuevas líneas de cultivo como para innovar en sistemas de producción sostenibles.</p>		
Contenidos:		
<p>1. Contenidos de teoría</p> <p>1. INTRODUCCION. Concepto y características de las especies cultivables. Principales grupos de especies cultivables</p> <p>2. BLOQUE MOLUSCOS</p> <p>2.1. Características generales. Clasificación. Moluscos cultivables.</p> <p>2.2. Gasterópodos. Morfología externa. Modos de vida. Sistema nervioso y órganos de los sentidos. Locomoción. Alimentación. Circulación de agua e intercambio gaseoso. Excreción. Transporte interno. Reproducción. Desarrollo embrionario y larvario. Metamorfosis. Ciclo de vida de <i>Haliotis</i> spp.</p> <p>2.3. Bivalvos. Morfología externa. Modos de vida. Sistema nervioso y órganos de los sentidos. Locomoción. Alimentación. Circulación de agua e intercambio gaseoso. Excreción. Transporte interno. Reproducción. Desarrollo embrionario y larvario. Metamorfosis. Ciclos de vida de las principales especies cultivables</p>		

2.4. Cefalópodos cultivables. Morfología externa. Modos de vida. Sistema nervioso y órganos de los sentidos. Locomoción y flotabilidad. Alimentación. Intercambio gaseoso. Excreción. Transporte interno. Reproducción. Desarrollo. Ciclos de vida de las principales especies cultivables.

3. BLOQUE CRUSTACEOS.

3.1. Características generales. Clasificación. Crustáceos cultivables.

3.2. Decápodos. Morfología externa. Modos de vida. Sistema nervioso y órganos de los sentidos. Locomoción. Alimentación. Circulación de agua e intercambio gaseoso. Excreción. Transporte interno. Crecimiento y muda. Reproducción. Desarrollo embrionario y larvario. Metamorfosis. Ciclos de vida de las principales especies cultivables.

4. BLOQUE PECES

4.1. Características generales. Clasificación. Peces cultivables. Morfología externa. Modos de vida. Sistema nervioso y órganos de los sentidos. Locomoción. Alimentación. Circulación de agua e intercambio gaseoso. Excreción. Transporte interno.

4.2. Crecimiento. Reproducción. Desarrollo embrionario y larvario. Metamorfosis. Ciclos de vida de las principales especies cultivables

2. Contenidos de las prácticas

1. Moluscos: Estudio de las diferencias morfológicas entre las distintas especies cultivables o potencialmente cultivables. Estudio exhaustivo de la anatomía interna comparada mediante disección de bivalvos y cefalópodos.

2. Crustáceos. Estudio de las diferencias morfológicas entre las distintas especies cultivables o potencialmente cultivables. Estudio de la anatomía interna.

3. Peces. Estudio de las diferencias morfológicas entre las distintas especies cultivables o potencialmente cultivables. Parámetros merísticos utilizados en el seguimiento del crecimiento en cultivo. Estudio exhaustivo de la anatomía interna comparada mediante disección. Estudio de la morfología externa. Determinación con claves de distintas especies.

ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS (ver Reglamento de PAA)	PRESENCIALIDAD (%) (ver Reglamento modalidades híbrida y virtual)
Docencia teórica	15	100%
Docencia interactiva laboratorio	6	100%
Tutorización individual del alumnado	3	Híbrida
Trabajo personal del alumnado	50	
Examen	1	100%

METODOLOGÍAS DOCENTES

Clases presenciales expositivas para el desarrollo y explicación de los conceptos del temario

Clases presenciales interactivas en el laboratorio de zoología de la UVIGO para el desarrollo de la docencia práctica.

Trabajo autónomo del alumno para la búsqueda de información, estudio y comprensión de los conceptos de la materia.		
Tutorías personalizadas para la resolución de dudas del alumnado. En ellas se tratarán las dudas relativas a cualquier aspecto de la materia.		
También las plataformas virtuales y/o el correo electrónico se utilizarán como herramienta para tutorías no presenciales		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
EVALUACIÓN CONTINUA (ponderación 20-50%)		
- Debate	0	50
- Estudios de casos	0	50
- Examen (test, desarrollo, oral, práctico)	0	50
- Observación sistemática	0	50
- Portafolios	0	50
- Presentación oral	0	50
- Proyectos	0	50
- Resolución de problemas	0	50
- Trabajos	0	50
EXAMEN FINAL (ponderación 50-80%)		
- Estudios de casos	0	80
- Examen (test, desarrollo, oral, práctico)	0	80
- Resolución de problemas	0	80

Denominación: <i>Biología de las algas cultivables</i>		
CARÁCTER	OB	
ECTS	Nº ECTS: 3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: 1º/2º/3º/4º semestre	1º semestre	
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	GALLEGO	Inglés
SI	SI	
Francés	Portugués	Otros
Especialidad (si la materia está vinculada a alguna especialidad):		
Relación de resultados del aprendizaje:		

Con02.- Conocimiento del ciclo biológico, fisiología y morfología de especies animales y algas de interés acuícola, comprendiendo su crecimiento, reproducción, requerimientos ambientales y procesos metabólicos asociados.

H/D03.- Localizar, analizar e interpretar información científica y técnica relevante en diferentes idiomas, especialmente inglés, procedente de artículos, manuales, normativa, informes técnicos y bases de datos del sector acuícola.

H/D04.- Comunicar de forma oral y escrita los resultados de análisis, experimentos y estudios acuícolas, utilizando pensamiento crítico y analítico, sintetizando información compleja y empleando herramientas informáticas de presentación y análisis de datos.

H/D06.- Identificar los factores fisiológicos, metabólicos, inmunológicos, de alimentación, ambientales, etc. que afectan al crecimiento, bienestar y salud de las especies en cultivo.

Comp 05.- Colaborar en equipos interdisciplinarios en cualquier ambiente de trabajo acuícola (instalaciones de cultivo, laboratorios, centros de investigación, plantas de procesamiento), comprendiendo el entorno marino o continental y la normativa legal vigente en acuicultura, sanidad animal, bioseguridad y medio ambiente.

Comp07.- Tener la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes dentro del ámbito de la acuicultura (crecimiento, alimentación, genética, bienestar animal, calidad del agua, impacto ambiental) para emitir juicios con reflexión científica, social y ética.

Contenidos:

1. Contenidos de teoría

Tema 1 Introducción al estudio de las algas cultivables. Morfología, reproducción y ciclos biológicos. Tipos biológicos y grupos morfofuncionales

Tema 2. Diversidad morfológica, reproductiva y fisiológica de Cyanophyta

Tema 3. Diversidad morfológica, reproductiva y fisiológica de Rhodophyta.

Tema 4. Diversidad morfológica, reproductiva y fisiológica de Ochrophyta: Phaeophyceae y Bacillariophyceae

Tema 5 Diversidad morfológica, reproductiva y fisiológica de Haptophyta, Cryptophyta. Dinophyta y Euglenophyta

Tema 6 Diversidad morfológica, reproductiva y fisiológica de Chlorophyta

Tema 7. Factores reguladores del crecimiento y reproducción de las algas cultivadas

Tema 8. Adaptaciones morfológicas y fisiológicas, e interacciones biológicas

2. Contenidos prácticos

Prácticas de laboratorio en la Facultad de Ciencias, Universidade da Coruña. Distribuidas en:

Práctica 1. Estudio de la morfología, reproducción y ciclos de algas verdes y otros grupos.

Práctica 2. Estudio de la morfología, reproducción y ciclos de algas pardas.

Prácticas 3 y 4. Estudio de la morfología, reproducción y ciclos de algas rojas.

ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS (ver Reglamento de PAA)	PRESENCIALIDAD (%) (ver Reglamento modalidades híbrida y virtual)
Docencia teórica	11	100%
Docencia interactiva seminarios	2	100%
Docencia interactiva prácticas de laboratorio	8	100%
Tutorización individual del estudiantado	2	Híbrida
Trabajo personal del estudiantado	50	
Examen	2	100%

METODOLOGÍAS DOCENTES		
Clases presenciales expositivas para el desarrollo y explicación de los conceptos del temario teórico		
Clases presenciales interactivas para la exposición y juicio del trabajo autónomo del estudiante.		
Clases presenciales interactivas en laboratorio para desarrollar el temario de prácticas y adquirir destrezas y habilidades en la manipulación de material ficológico.		
Trabajo autónomo del estudiante para la búsqueda de información, estudio y comprensión de los conceptos de teoría y prácticas, así como para la búsqueda de información y bibliografía para la realización del seminario.		
Tutorías personalizadas para la resolución de dudas del estudiante y planteamientos de nuevos objetivos y retos en la materia. En ellas se tratarán las dudas relativas a cualquier aspecto de la materia.		
También las plataformas virtuales y/o el correo electrónico se utilizarán como herramienta para tutorías no presenciales.		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
EVALUACIÓN CONTINUA (ponderación 20-50%)		
- Debate	0	50
- Estudios de casos	0	50
- Examen (test, desarrollo, oral, práctico)	0	50
- Observación sistemática	0	50
- Portafolios	0	50
- Presentación oral	0	50
- Proyectos	0	50
- Resolución de problemas	0	50
- Trabajos	0	50
EXAMEN FINAL (ponderación 50-80%)		
- Estudios de casos	0	80
- Examen (test, desarrollo, oral, práctico)	0	80
- Resolución de problemas	0	80

Denominación: <i>Fisiología de los animales acuícolas cultivables</i>		
CARÁCTER		
Obligatoria		
ECTS		
Nº ECTS: 6		
DESPLIEGUE TEMPORAL: 1º/2º/3º/4º semestre		1º
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	GALLEGO	Inglés
x	x	
Francés	Portugués	Otros

Especialidad (si la materia está vinculada a alguna especialidad):
N/A
Relación de resultados del aprendizaje:
<p>Con02.- Conocimiento del ciclo biológico, fisiología y morfología de especies animales y algas de interés acuícola, comprendiendo su crecimiento, reproducción, requerimientos ambientales y procesos metabólicos asociados.</p> <p>Con04.- Conocimiento de los factores fisiológicos, metabólicos, inmunológicos, ambientales y nutricionales que influyen en el bienestar de las especies en cultivo, así como de los fundamentos biológicos y técnicos asociados a reproducción, mantenimiento, producción y patología de especies clave y emergentes en acuicultura.</p> <p>Con12.- Conocimiento de las técnicas empleadas para la evaluación del sistema inmunitario de especies acuáticas y de las metodologías para estudiar los efectos de dieta, estrés, inmunoestimulantes y estrategias de inmunización sobre la respuesta inmune.</p> <p>Con15.- Conocimiento de las tecnologías digitales y sistemas de monitorización aplicados a la acuicultura, incluyendo sensores ambientales, automatización de procesos, análisis avanzado de datos, modelización y herramientas de apoyo a la toma de decisiones.</p> <p>Con16.- Conocimiento de la normativa internacional, estatal y comunitaria aplicable a la acuicultura, incluyendo regulación medioambiental, sanitaria, de bienestar animal, seguridad alimentaria y gestión de instalaciones.</p> <p>H/D03.- Localizar, analizar e interpretar información científica y técnica relevante en diferentes idiomas, especialmente inglés, procedente de artículos, manuales, normativa, informes técnicos y bases de datos del sector acuícola.</p> <p>H/D04.- Comunicar de forma oral y escrita los resultados de análisis, experimentos y estudios acuícolas, utilizando pensamiento crítico y analítico, sintetizando información compleja y empleando herramientas informáticas de presentación y análisis de datos.</p> <p>H/D06.- Identificar los factores fisiológicos, metabólicos, inmunológicos, de alimentación, ambientales, etc. que afectan al crecimiento, bienestar y salud de las especies en cultivo.</p> <p>H/D10.- Aplicar principios éticos y la normativa vigente en la práctica acuícola y en la investigación, integrando criterios de bienestar animal, integridad científica, responsabilidad ambiental y cumplimiento normativo.</p> <p>H/D13.- Analizar datos productivos, ambientales, fisiológicos y experimentales mediante herramientas estadísticas apropiadas, aplicando criterios de rigor científico en la interpretación de resultados.</p> <p>Comp01.- Desarrollar la capacidad de organizar y planificar adecuadamente el trabajo en instalaciones acuícolas y laboratorios, realizando análisis y síntesis de datos productivos y experimentales para tomar decisiones fundamentadas.</p> <p>Comp04.- Aplicar conocimientos teórico-prácticos de manera profesional para resolver problemas en contextos académicos o productivos relacionados con la acuicultura (optimización de cultivos, mejora genética, nutrición, calidad del agua, sistemas de recirculación, etc.)</p> <p>Comp07.- Tener la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes dentro del ámbito de la acuicultura (crecimiento, alimentación, genética, bienestar animal, calidad del agua, impacto ambiental) para emitir juicios con reflexión científica, social y ética.</p>
Contenidos:
<p>1. Contenidos de teoría clases magistrales expositivas+ interactivas (28h)</p> <p>Ecofisiología</p> <p>-Tema 1. Naturaleza, niveles y mecanismos de adaptación fisiológica a cambios en los parámetros ambientales</p> <p>-Tema 2. Efecto de la temperatura sobre los animales de interés en acuicultura: mecanismos y adaptaciones</p> <p>-Tema 3. Efecto de la salinidad sobre los animales de interés en acuicultura: mecanismos y adaptaciones</p>

Crecimiento y energética

- Tema 4. Características y control del crecimiento en moluscos, crustáceos y peces
- Tema 5. Métodos de estudio y análisis cuantitativo del crecimiento. Balance energético
- Tema 6. Respiración y metabolismo. Factores que afectan al gasto energético
- Tema 7. Crecimiento potencial y retención neta. Influencias abióticas y bióticas

Reproducción

- Tema 8. Gametogénesis y líneas germinales
- Tema 9. Determinación del sexo y cambio de sexo
- Tema 10. Ciclos reproductivos y acondicionamiento
- Tema 11. Control nervioso y endocrino de la maduración y reproducción
- Tema 12. Control de la reproducción por parámetros ambientales

Bienestar animal

- Tema 13. Bienestar animal: Concepto e implicaciones en acuicultura
- Tema 14. El estrés y su efecto sobre las especies acuícolas en cultivo
- Tema 15. Evaluación del bienestar animal
- Tema 16. Ritmicidad biológica: influencia sobre el bienestar animal y el cultivo de especies acuícolas

2. Contenidos prácticos (10h)

- Monitorización de parámetros biológicos indicativos del bienestar animal y adaptación ambiental en peces: toma de muestras y evaluación

ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS (ver Reglamento de PAA)	PRESENCIALIDAD (%) (ver Reglamento modalidades híbrida y virtual)
Docencia teórica	16	100%
Docencia interactiva de pizarra	10	100%
Docencia interactiva seminarios	4	100%
Docencia interactiva laboratorio	10	100%
Tutorización individual del alumnado	6	Híbrida
Trabajo personal del alumno	102	
Examen	2	100%

METODOLOGÍAS DOCENTES

- Clases presenciales expositivas para el desarrollo y explicación de los conceptos del temario teórico.
- Clases interactivas de pizarra para afianzar los conceptos desarrollados en las clases magistrales
- Clases interactivas de laboratorio para el desarrollo de la docencia práctica
- Seminarios para el trabajo grupal de los alumnos en la preparación y exposición de temas relacionados con los contenidos de la materia
- Trabajo autónomo del alumno para la búsqueda de información, estudio y comprensión de algunos de los conceptos de la materia.
- Tutorías personalizadas para la resolución de dudas del alumno y planteamientos de nuevos objetivos y retos en la materia. En ellas se tratarán las dudas relativas a cualquier aspecto de la materia

También las plataformas virtuales y/o el correo electrónico se utilizarán como herramienta para tutorías no presenciales

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA (%)	PONDERACIÓN MÁXIMA (%)
EVALUACIÓN CONTINUA (ponderación 20-50%)		
- Debate	0	50
- Estudios de casos	0	50
- Examen (test, desarrollo, oral, práctico)	0	50
- Observación sistemática	0	50
- Portafolios	0	50
- Presentación oral	0	50
- Proyectos	0	50
- Resolución de problemas	0	50
- Trabajos	0	50
EXAMEN FINAL (ponderación 50-80%)		
- Estudios de casos	0	80
- Examen (test, desarrollo, oral, práctico)	0	80
- Resolución de problemas	0	80

Denominación: <i>Genética aplicada a la acuicultura</i>		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS	Nº ECTS: 3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: 1º/2º/3º/4º semestre	1º	
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	GALLEGO	Inglés
Si	Si	No
Francés	Portugués	Otros
No	No	No
Especialidad (si la materia está vinculada a alguna especialidad):		
Relación de resultados del aprendizaje:		
Con11.- Conocimiento de las bases teóricas y aplicadas de genética, genómica y proteómica relevantes para la acuicultura, incluyendo programas de selección, gestión de recursos genéticos y aplicaciones biotecnológicas.		
Con13.- Conocimiento de los fundamentos de bioestadística y análisis de datos experimentales aplicados a la acuicultura, incluyendo diseño de experimentos, interpretación de resultados, manejo de bases de datos y uso de herramientas estadísticas.		
H/D03.- Localizar, analizar e interpretar información científica y técnica relevante en diferentes idiomas, especialmente inglés, procedente de artículos, manuales, normativa, informes técnicos y bases de datos del sector acuícola.		
H/D04.- Comunicar de forma oral y escrita los resultados de análisis, experimentos y estudios acuícolas,		

utilizando pensamiento crítico y analítico, sintetizando información compleja y empleando herramientas informáticas de presentación y análisis de datos.

Comp04.- Aplicar conocimientos teórico prácticos de manera profesional para resolver problemas en contextos académicos o productivos relacionados con la acuicultura (optimización de cultivos, mejora genética, nutrición, calidad del agua, sistemas de recirculación, etc.).

Comp07.- Tener la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes dentro del ámbito de la acuicultura (crecimiento, alimentación, genética, bienestar animal, calidad del agua, impacto ambiental) para emitir juicios con reflexión científica, social y ética.

Contenidos:

1. Contenidos teóricos

Tema 1: La herencia de los caracteres mendelianos y la determinación del sexo: Cromosomas, loci y alelos. Patrones de herencia de caracteres cualitativos. Cariotipos en organismos acuáticos. Herencia mitocondrial en bivalvos de interés en acuicultura. Determinación genética del sexo en organismos acuáticos.

Tema 2: Genómica y manipulación cromosómica y génica: Ginogénesis y androgénesis. Inducción de poliploidías en organismos acuáticos. Introducción a la genómica y proteómica.

Tema 3: Estudio de enfermedades genéticas: Enfermedades y anomalías genéticas en organismos acuáticos. Cáncer y apoptosis en especies de interés en acuicultura. Aplicaciones de la transferencia de genes en la obtención de organismos resistentes a enfermedades.

Tema 4: La herencia de los caracteres cuantitativos: La naturaleza de la variación continua. Modelo genético para los caracteres cuantitativos. Partición de la varianza fenotípica: componentes genético y ambiental. Concepto de heredabilidad y métodos de estimación.

Tema 5: Genética de poblaciones: Concepto de población. Estimadores de diversidad genética poblacional. Equilibrio Hardy-Weinberg. Agentes evolutivos. Consanguinidad y parentesco. Poblaciones pequeñas. Genética de la conservación.

2. Contenidos prácticos

Prácticas de pizarra: resolución de cuestiones y problemas.

Prácticas de laboratorio: extracción de ADN, electroforesis, digestión enzimática y PCR.

ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS (ver Reglamento de PAA)	PRESENCIALIDAD (%) (ver Reglamento modalidades híbrida y virtual)
Docencia teórica	7	100
Docencia interactiva seminarios	5	100
Docencia interactiva de prácticas de laboratorio	7	100
Tutorización individual del alumnado	3	100
Examen	2	100
Trabajo personal	51	0

METODOLOGÍAS DOCENTES

Clases presenciales teóricas y prácticas

Preparación y defensa de trabajos encargados		
Tutorías personalizadas		
Trabajo autónomo del alumno		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
EVALUACIÓN CONTINUA (ponderación 20-50%)	0	50
- Debate	0	50
- Estudios de casos	0	50
- Examen (test, desarrollo, oral, práctico)	0	50
- Observación sistemática	0	50
- Portafolios	0	50
- Presentación oral	0	50
- Proyectos	0	50
- Resolución de problemas	0	50
- Trabajos	0	50
EXAMEN FINAL (ponderación 50-80%)	0	80
- Estudios de casos	0	80
- Examen (test, desarrollo, oral, práctico)	0	80
- Resolución de problemas	0	80

Denominación: <i>Inmunología de los animales acuáticos cultivables</i>		
CARÁCTER	OB	
ECTS	Nº ECTS: 3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: 1º/2º/3º/4º semestre	1º semestre	
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	GALLEGO	Inglés
Sí	Sí	(Sí, si es necesario)
Francés	Portugués	Otros
Especialidad (si la materia está vinculada a alguna especialidad):		
N/A		
Relación de resultados del aprendizaje:		
<p>Con02.- Conocimiento del ciclo biológico, fisiología y morfología de especies animales y algas de interés acuícola, comprendiendo su crecimiento, reproducción, requerimientos ambientales y procesos metabólicos asociados.</p> <p>Con04.- Conocimiento de los factores fisiológicos, metabólicos, inmunológicos, ambientales y nutricionales que influyen en el bienestar de las especies en cultivo, así como de los fundamentos biológicos y técnicos asociados a reproducción, mantenimiento, producción y patología de especies clave y emergentes en acuicultura.</p>		

Con05 – Conocimiento de las bases científicas para el diagnóstico, prevención y control de enfermedades en organismos acuáticos, incluyendo agentes infecciosos, no infecciosos, técnicas diagnósticas y principios de bioseguridad.

Con12.- Conocimiento de las técnicas empleadas para la evaluación del sistema inmunitario de especies acuáticas y de las metodologías para estudiar los efectos de dieta, estrés, inmunoestimulantes y estrategias de inmunización sobre la respuesta inmune.

H/D03.- Localizar, analizar e interpretar información científica y técnica relevante en diferentes idiomas, especialmente inglés, procedente de artículos, manuales, normativa, informes técnicos y bases de datos del sector acuícola.

H/D06.- Identificar los factores fisiológicos, metabólicos, inmunológicos, de alimentación, ambientales, etc. que afectan al crecimiento, bienestar y salud de las especies en cultivo.

H/D07.- Diagnosticar, prevenir y controlar las enfermedades que afectan a las especies cultivadas.

Comp04.- Aplicar conocimientos teórico-prácticos de manera profesional para resolver problemas en contextos académicos o productivos relacionados con la acuicultura (optimización de cultivos, mejora genética, nutrición, calidad del agua, sistemas de recirculación, etc.).

Comp06.- Desarrollar la capacidad de aprender de forma autónoma con iniciativa y espíritu emprendedor orientado al sector acuícola, tanto para crear nuevas líneas de cultivo como para innovar en sistemas de producción sostenibles.

Comp08.- Ser capaz de comunicar conclusiones y conocimientos relacionados con la acuicultura como resultados de ensayos de cultivo, análisis de patógenos, mejoras en bienestar animal o evaluaciones ambientales, a públicos especializados y no especializados, con claridad y precisión.

Contenidos:

Contenido de teoría

Introducción al sistema inmunitario. El sistema inmunitario de peces. Órganos linfomieloides en peces: tipos y características generales. Inmunidad innata. Inmunidad adquirida. Ontogenia de la respuesta inmunitaria. Desarrollo de la inmunidad innata y adquirida. Inmunidad frente a virus, bacterias y parásitos. Inmunización. Regulación de la respuesta inmunitaria en peces. El sistema inmunitario de moluscos y crustáceos. El estrés y la respuesta inmunitaria. Nutrición y sistema inmunitario. Inmunomodulación.

Contenido práctico

Estudio de varias actividades en células y suero de peces

ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS (ver Reglamento de PAA)	PRESENCIALIDAD (%) (ver Reglamento modalidades híbrida y virtual)
Docencia teórica	9	100%
Docencia interactiva seminarios	6	100%
Docencia interactiva laboratorio	6	100%
Tutorización individual del alumnado	3	Híbrida
Trabajo personal del alumnado	49	
Examen	2	100%

METODOLOGÍAS DOCENTES

Clases presenciales expositivas para el desarrollo y explicación de los conceptos del temario

Clases presenciales interactivas de seminario para resolver problemas, elaborar trabajos, etc.

Clases prácticas de laboratorio para el desarrollo de la docencia práctica		
Trabajo autónomo del alumno para la búsqueda de información, elaboración de materiales y el estudio de los contenidos tratados en clase		
Tutorías personalizadas para la resolución de dudas del alumno		
También las plataformas virtuales y/o el correo electrónico se utilizarán como herramienta para tutorías no presenciales.		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA (%)	PONDERACIÓN MÁXIMA (%)
EVALUACIÓN CONTINUA (ponderación 20-50%) - Debate - Estudios de casos - Examen (test, desarrollo, oral, práctico) - Observación sistemática - Portafolios - Presentación oral - Proyectos - Resolución de problemas - Trabajos	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	50 50 50 50 50 50 50 50 50
EXAMEN FINAL (ponderación 50-80%) - Estudios de casos - Examen (test, desarrollo, oral, práctico) - Resolución de problemas	0 0 0	80 80 80

Denominación: <i>Patología en acuicultura</i>		
CARÁCTER		
		Obligatorio
ECTS		
		Nº ECTS: 6
DESPLIEGUE TEMPORAL: 1º/2º/3º/4º semestre		1º
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	GALLEGO	Inglés
Si		Si fuera necesario
Francés	Portugués	Otros
Especialidad (si la materia está vinculada a alguna especialidad):		
Relación de resultados del aprendizaje:		

Con04.- Conocimiento de los factores fisiológicos, metabólicos, inmunológicos, ambientales y nutricionales que influyen en el bienestar de las especies en cultivo, así como de los fundamentos biológicos y técnicos asociados a reproducción, mantenimiento, producción y patología de especies clave y emergentes en acuicultura.

Con05 – Conocimiento de las bases científicas para el diagnóstico, prevención y control de enfermedades en organismos acuáticos, incluyendo agentes infecciosos, no infecciosos, técnicas diagnósticas y principios de bioseguridad.

Con16.- Conocimiento de la normativa internacional, estatal y comunitaria aplicable a la acuicultura, incluyendo regulación medioambiental, sanitaria, de bienestar animal, seguridad alimentaria y gestión de instalaciones.

H/D03.- Localizar, analizar e interpretar información científica y técnica relevante en diferentes idiomas, especialmente inglés, procedente de artículos, manuales, normativa, informes técnicos y bases de datos del sector acuícola.

H/D04.- Comunicar de forma oral y escrita los resultados de análisis, experimentos y estudios acuícolas, utilizando pensamiento crítico y analítico, sintetizando información compleja y empleando herramientas informáticas de presentación y análisis de datos.

H/D07.- Diagnosticar, prevenir y controlar las enfermedades que afectan a las especies cultivadas.

Comp02.- Desarrollar una capacidad de liderazgo que permita ofrecer soluciones oportunas y creativas ante situaciones complejas del sector (brotes de enfermedades, fallos productivos, variaciones ambientales, logística de suministros).

Comp 05.- Colaborar en equipos interdisciplinares en cualquier ambiente de trabajo acuícola (instalaciones de cultivo, laboratorios, centros de investigación, plantas de procesamiento), comprendiendo el entorno marino o continental y la normativa legal vigente en acuicultura, sanidad animal, bioseguridad y medio ambiente.

Comp08.- Ser capaz de comunicar conclusiones y conocimientos relacionados con la acuicultura como resultados de ensayos de cultivo, análisis de patógenos, mejoras en bienestar animal o evaluaciones ambientales, a públicos especializados y no especializados, con claridad y precisión.

Contenidos:

Teóricos

1. Bases del reconocimiento clínico en peces. Importancia de la necropsia en el diagnóstico de las enfermedades de peces. Descripción y diagnóstico macroscópico de lesiones en peces. Introducción a la patología sistémica de los principales órganos. Presentación de casos prácticos
2. Enfermedades bacterianas en acuicultura. Principales enfermedades y patologías emergentes en peces, moluscos y crustáceos: agentes etiológicos, signos clínicos, diagnóstico, epidemiología y métodos de control. Legislación
3. Enfermedades víricas en acuicultura: Principales enfermedades y patologías emergentes en peces, moluscos y crustáceos: agentes etiológicos, signos clínicos, diagnóstico, epidemiología y métodos de control. Legislación
4. Enfermedades parasitarias en acuicultura: agentes etiológicos, sintomatología. Principales métodos de diagnóstico y medidas de control. Epidemiología de las parasitosis. Legislación.

Prácticos

Necropsia y técnicas de diagnóstico rápido. Observación microscópica de los principales órganos y tejidos diana de peces. Lesiones más frecuentes. Observación de casos prácticos

ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS (ver Reglamento de PAA)	PRESENCIALIDAD (%) (ver Reglamento modalidades híbrida y virtual)
---------------------	---	--

Docencia teórica	16	100%
Docencia interactiva seminarios	16	100%
Docencia interactiva laboratorio	8	100%
Tutorización individual del alumnado	6	Híbrida
Trabajo personal del alumnado	102	
Examen	2	100%

METODOLOGÍAS DOCENTES

Clases presenciales expositivas para el desarrollo y explicación de los conceptos del temario teórico

Clases presenciales interactivas para la exposición y evaluación del trabajo autónomo del alumnado

Clases presenciales interactivas en laboratorio. Realización de técnicas de diagnóstico histopatológico y observación de casos prácticos

Tutorías personalizadas (*in situ / on line*) encaminadas a la resolución de cualquier tipo de problema que pueda surgir en el transcurso de la docencia.

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
EVALUACIÓN CONTINUA (ponderación 20-50%)		
- Debate	0	50
- Estudios de casos	0	50
- Examen (test, desarrollo, oral, práctico)	0	50
- Observación sistemática	0	50
- Portafolios	0	50
- Presentación oral	0	50
- Proyectos	0	50
- Resolución de problemas	0	50
- Trabajos	0	50
EXAMEN FINAL (ponderación 50-80%)		
- Estudios de casos	0	80
- Examen (test, desarrollo, oral, práctico)	0	80
- Resolución de problemas	0	80

Denominación: <i>Diagnóstico de enfermedades</i>		
CARÁCTER	OP	
ECTS	Nº ECTS: 3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: 1º/2º/3º/4º semestre	2º semestre	
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	GALLEGO	Inglés
Sí	NO	(Sí, si es necesario)
Francés	Portugués	Otros

Especialidad (si la materia está vinculada a alguna especialidad):		
Aunque no directamente vinculada, es una de las optativas ofertadas para las dos especialidades: Producción Acuícola y Biotecnología		
Relación de resultados del aprendizaje:		
<p>Con05 – Conocimiento de las bases científicas para el diagnóstico, prevención y control de enfermedades en organismos acuáticos, incluyendo agentes infecciosos, no infecciosos, técnicas diagnósticas y principios de bioseguridad.</p> <p>Con16.- Conocimiento de la normativa internacional, estatal y comunitaria aplicable a la acuicultura, incluyendo regulación medioambiental, sanitaria, de bienestar animal, seguridad alimentaria y gestión de instalaciones.</p> <p>H/D07.- Diagnosticar, prevenir y controlar las enfermedades que afectan a las especies cultivadas.</p> <p>Comp04.- Aplicar conocimientos teórico-prácticos de manera profesional para resolver problemas en contextos académicos o productivos relacionados con la acuicultura (optimización de cultivos, mejora genética, nutrición, calidad del agua, sistemas de recirculación, etc.).</p> <p>Comp 05.- Colaborar en equipos interdisciplinarios en cualquier ambiente de trabajo acuícola (instalaciones de cultivo, laboratorios, centros de investigación, plantas de procesamiento), comprendiendo el entorno marino o continental y la normativa legal vigente en acuicultura, sanidad animal, bioseguridad y medio ambiente.</p> <p>Comp08.- Ser capaz de comunicar conclusiones y conocimientos relacionados con la acuicultura como resultados de ensayos de cultivo, análisis de patógenos, mejoras en bienestar animal o evaluaciones ambientales, a públicos especializados y no especializados, con claridad y precisión.</p>		
Contenidos:		
<p>Contenidos de expositivos: Parámetros de fiabilidad y validación de técnicas de diagnóstico. Primeros pasos en el diagnóstico bacteriológico. Primeros pasos en el diagnóstico parasitológico. Primeros pasos en el diagnóstico virológico. Técnicas de histología e inmunohistoquímica. Técnicas serológicas: Modos de obtención y tipos de antisueros (policlonales /monoclonales); fundamento y descripción de técnicas serológicas/inmunológicas (aglutinación y hemaglutinación, seroneutralización, técnicas de inmunomarcador, ...). Técnicas moleculares de diagnóstico y tipado: Hibridación de ácidos nucleicos; técnicas de amplificación (PCR, qPCR, NASBA, LAMP). EFTs, RFLPs, HRM, secuenciación/Filogenia. Presente y futuro del diagnóstico: chips y arrays de DNA; arrays basados en qPCR.</p> <p>Contenidos de interactivas: Primeros pasos en el diagnóstico bacteriológico: Toma de muestras para análisis bacteriológico. Diagnóstico bacteriológico con y sin aislamiento del patógeno. Identificación de patógenos bacterianos: métodos clásicos y métodos multiprueba. Sistemas automatizados de identificación. Primeros pasos en el diagnóstico parasitológico. Primeros pasos en el diagnóstico virológico: procesamiento de muestras para virología; preparación, mantenimiento y subcultivo de cultivos celulares; inoculación de cultivos celulares y aislamiento viral. Preparación de muestras para microscopía electrónica. Técnicas de histología e inmunohistoquímica Técnicas serológicas: Titulación de antisueros. Aglutinación y serotipado de bacterias. ELISA y otras técnicas de inmunomarcador. Seroneutralización. Técnicas moleculares de diagnóstico: HAN, PCR/RT-PCR, Análisis de resultados de qPCR y ddPCR.</p>		
ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS (ver Reglamento de PAA)	PRESENCIALIDAD (%) (ver Reglamento modalidades híbrida y virtual)
Docencia teórica	12	100%
Docencia interactiva seminarios	4	100%
Docencia interactiva laboratorio	24	100%

Tutorización individual del alumnado	6	100%
Trabajo personal del alumnado	102	
Examen	2	100%
Total	150	
METODOLOGÍAS DOCENTES		
Clases magistrales		
Clases presenciales interactivas de seminario		
Clases prácticas de laboratorio		
Trabajo autónomo del alumno		
Tutorías personalizadas		
También las plataformas virtuales y/o el correo electrónico se utilizarán como herramienta para tutorías no presenciales.		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA (%)	PONDERACIÓN MÁXIMA (%)
EVALUACIÓN CONTINUA (ponderación 20-50%)		
- Debate	0	50
- Estudios de casos	0	50
- Examen (test, desarrollo, oral, práctico)	0	50
- Observación sistemática	0	50
- Portafolios	0	50
- Presentación oral	0	50
- Proyectos	0	50
- Resolución de problemas	0	50
- Trabajos	0	50
EXAMEN FINAL (ponderación 50-80%)		
- Estudios de casos	0	80
- Examen (test, desarrollo, oral, práctico)	0	80
- Resolución de problemas	0	80

Denominación: <i>Desarrollo de herramientas de prevención y control</i>		
CARÁCTER		
OPTATIVA		
ECTS		
Nº ECTS: 4,5		
DESPLIEGUE TEMPORAL: 1º/2º/3º/4º semestre		2º semestre
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	GALLEGO	Inglés

X		
Francés	Portugués	Otros
Especialidad (si la materia está vinculada a alguna especialidad):		
Relación de resultados del aprendizaje:		
<p>Con04.- Conocimiento de los factores fisiológicos, metabólicos, inmunológicos, ambientales y nutricionales que influyen en el bienestar de las especies en cultivo, así como de los fundamentos biológicos y técnicos asociados a reproducción, mantenimiento, producción y patología de especies clave y emergentes en acuicultura.</p> <p>Con05 – Conocimiento de las bases científicas para el diagnóstico, prevención y control de enfermedades en organismos acuáticos, incluyendo agentes infecciosos, no infecciosos, técnicas diagnósticas y principios de bioseguridad.</p> <p>Con12.- Conocimiento de las técnicas empleadas para la evaluación del sistema inmunitario de especies acuáticas y de las metodologías para estudiar los efectos de dieta, estrés, inmunoestimulantes y estrategias de inmunización sobre la respuesta inmune.</p> <p>Con16.- Conocimiento de la normativa internacional, estatal y comunitaria aplicable a la acuicultura, incluyendo regulación medioambiental, sanitaria, de bienestar animal, seguridad alimentaria y gestión de instalaciones.</p> <p>H/D03.- Localizar, analizar e interpretar información científica y técnica relevante en diferentes idiomas, especialmente inglés, procedente de artículos, manuales, normativa, informes técnicos y bases de datos del sector acuícola.</p> <p>H/D04.- Comunicar de forma oral y escrita los resultados de análisis, experimentos y estudios acuícolas, utilizando pensamiento crítico y analítico, sintetizando información compleja y empleando herramientas informáticas de presentación y análisis de datos.</p> <p>H/D07.- Diagnosticar, prevenir y controlar las enfermedades que afectan a las especies cultivadas</p> <p>Comp02.- Desarrollar una capacidad de liderazgo que permita ofrecer soluciones oportunas y creativas ante situaciones complejas del sector (brotes de enfermedades, fallos productivos, variaciones ambientales, logística de suministros).</p> <p>Comp07.- Tener la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes dentro del ámbito de la acuicultura (crecimiento, alimentación, genética, bienestar animal, calidad del agua, impacto ambiental) para emitir juicios con reflexión científica, social y ética.</p>		
Contenidos:		
<p>1. Contenidos de teoría</p> <p>Tema 1.- Prevención de enfermedades infecciosas. Medidas generales. Vacunación: conceptos básicos. Tipos de vacunas y rutas de administración. Efectos interactivos de los antígenos. Estrategias de vacunación.</p> <p>Tema 2.- Desarrollo de vacunas bacterianas. Diseño de vacunas tradicionales: criterios para la elección de antígenos. Métodos de producción e inactivación de vacunas. Limitaciones en la producción de vacunas según el modelo tradicional. Nuevas estrategias en el desarrollo de vacunas bacterianas y protocolos de inmunización</p> <p>Tema 3.- Desarrollo de vacunas virales. Producción de vacunas virales atenuadas e inactivadas. Limitaciones en la producción de vacunas según el modelo tradicional. Vacunas de nueva generación y protocolos de inmunización.</p> <p>Tema 4.- Ley del medicamento. Normativa para el control de la calidad y esterilidad de las vacunas para acuicultura. Normativa para la evaluación de la eficacia y seguridad de las vacunas para acuicultura. Registros sanitarios. Patentes y Legislación.</p> <p>Tema 5.- Control sanitario e Higiene. Medidas generales de higiene. Desinfección. Tratamientos físicos y químicos. Criterios para la elección de métodos de desinfección. Búsqueda y evaluación de sustancias desinfectantes. Normativa sobre tratamiento y eliminación de residuos.</p>		

Tema 6.- Métodos biológicos de control de las enfermedades infecciosas. Fagoterapia y enzibióticos. Probióticos. Simbióticos, Postbióticos. Sideróforos sintéticos conjugados con antibióticos e interceptación de quorum sensing.

Tema 7.- Control de enfermedades no infecciosas en acuicultura. Control de las enfermedades infecciosas. Criterios de elección de agentes antimicrobianos y métodos de aplicación. Uso responsable de fármacos en acuicultura.

Tema 8.- Ley del medicamento. Legislación sobre terapéutica y límite máximo de residuos (LMRs).

2. Contenidos prácticos

Práctica 1.- Evaluación “in vitro” de la eficacia de desinfectantes. Determinación de la dosis bactericida de agentes desinfectantes

Práctica 2.- Evaluación “in vitro” de la eficacia de fitobióticos y antimicrobianos.

Práctica 3.- Evaluación de la eficacia y seguridad de vacunas: ensayos “in vivo” y análisis e interpretación de los resultados.

Práctica 4.- Análisis de peligros y puntos críticos de control en instalaciones acuícolas: peligros biológicos, químicos y físicos.

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS (ver Reglamento de PAA)	PRESENCIALIDAD (%) (ver Reglamento modalidades híbrida y virtual)
Docencia teórica	9	100%
Clases interactivas seminarios	9	100%
Clases interactivas prácticas	3	100%
Tutorización individual del alumnado	3	Híbrida
Trabajo personal del alumnado	49	
Examen	2	100%

METODOLOGÍAS DOCENTES

Clases presenciales expositivas para el desarrollo y explicación de los conceptos del temario teórico.

Clases presenciales interactivas de seminario para la exposición y juicio de casos prácticos.

Clases presenciales interactivas para el desarrollo de la docencia práctica y visita a una piscifactoría.

Trabajo autónomo del alumno para la búsqueda de información, estudio y comprensión de algunos de los conceptos de la materia y resolución de casos prácticos.

Tutorías personalizadas para la resolución de dudas del alumno. En ellas se tratarán las dudas relativas a cualquier aspecto de la materia.

Las plataformas virtuales y/o el correo electrónico se utilizarán como herramienta para tutorías no presenciales.

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
EVALUACIÓN CONTINUA (ponderación 20-50%)		
- Debate	0	50
- Estudios de casos	0	50
- Examen (test, desarrollo, oral, práctico)	0	50
- Observación sistemática	0	50
- Portafolios	0	50
- Presentación oral	0	50

- Proyectos	0	50
- Resolución de problemas	0	50
- Trabajos	0	50
EXAMEN FINAL (ponderación 50-80%)		
- Estudios de casos	0	80
- Examen (test, desarrollo, oral, práctico)	0	80
- Resolución de problemas	0	80

Denominación: <i>Herramientas para el análisis epidemiológico</i>		
CARÁCTER		
	OP	
ECTS		
	Nº ECTS: 3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: 1º/2º/3º/4º semestre		2º semestre
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	GALLEGO	Inglés
Sí	No	(Sí, sólo si es necesario)
Francés	Portugués	Otros
No	No	N/A
Especialidad (si la materia está vinculada a alguna especialidad):		
Aunque no directamente vinculada, es una de las optativas ofertadas para las dos especialidades: Producción Acuícola y Biotecnología		
Relación de resultados del aprendizaje:		
<p>Con05 – Conocimiento de las bases científicas para el diagnóstico, prevención y control de enfermedades en organismos acuáticos, incluyendo agentes infecciosos, no infecciosos, técnicas diagnósticas y principios de bioseguridad.</p> <p>Con16.- Conocimiento de la normativa internacional, estatal y comunitaria aplicable a la acuicultura, incluyendo regulación medioambiental, sanitaria, de bienestar animal, seguridad alimentaria y gestión de instalaciones.</p> <p>H/D02.- Diseñar y realizar experimentos en laboratorios e instalaciones acuícolas, utilizando técnicas instrumentales avanzadas y respetando normas de seguridad, bioseguridad, gestión de residuos y calidad</p> <p>H/D04.- Comunicar de forma oral y escrita los resultados de análisis, experimentos y estudios acuícolas, utilizando pensamiento crítico y analítico, sintetizando información compleja y empleando herramientas informáticas de presentación y análisis de datos.</p> <p>H/D07.- Diagnosticar, prevenir y controlar las enfermedades que afectan a las especies cultivadas.</p> <p>Comp01.- Desarrollar la capacidad de organizar y planificar adecuadamente el trabajo en instalaciones acuícolas y laboratorios, realizando análisis y síntesis de datos productivos y experimentales para tomar decisiones fundamentadas.</p> <p>Comp02.- Desarrollar una capacidad de liderazgo que permita ofrecer soluciones oportunas y creativas ante situaciones complejas del sector (brotes de enfermedades, fallos productivos, variaciones ambientales, logística de suministros).</p> <p>Comp04.- Aplicar conocimientos teórico-prácticos de manera profesional para resolver problemas en contextos académicos o productivos relacionados con la acuicultura (optimización de cultivos, mejora genética, nutrición, calidad del agua, sistemas de recirculación, etc.).</p> <p>Comp 05.- Colaborar en equipos interdisciplinarios en cualquier ambiente de trabajo acuícola (instalaciones de cultivo, laboratorios, centros de investigación, plantas de procesamiento), comprendiendo el entorno</p>		

marino o continental y la normativa legal vigente en acuicultura, sanidad animal, bioseguridad y medio ambiente.
 Comp07.- Tener la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes dentro del ámbito de la acuicultura (crecimiento, alimentación, genética, bienestar animal, calidad del agua, impacto ambiental) para emitir juicios con reflexión científica, social y ética.
 Comp08.- Ser capaz de comunicar conclusiones y conocimientos relacionados con la acuicultura como resultados de ensayos de cultivo, análisis de patógenos, mejoras en bienestar animal o evaluaciones ambientales, a públicos especializados y no especializados, con claridad y precisión.

Contenidos:

Introducción a la epidemiología-Causalidad. Elementos de epidemiología cualitativa. Diagnóstico: parámetros de validación y calidad. Muestreo: diseño y características de las muestras. Diseño de estudios epidemiológicos. Recogida de información. Análisis de datos epidemiológicos. Resolución de ejercicios de epidemiología cualitativa.
 Resolución de ejercicios de validación de técnicas de diagnóstico. Resolución de ejercicios de muestreo y diseño de estudios epidemiológicos.

ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS (ver Reglamento de PAA)	PRESENCIALIDAD (%) (ver Reglamento modalidades híbrida y virtual)
Docencia teórica	12	100%
Docencia interactiva seminarios	7	100%
Docencia interactiva laboratorio	0	0
Tutorización individual del alumnado	3	100% (in situ y/o por Teams)
Trabajo personal del alumnado	51	
Examen	2	No Presencial
Total	75	

METODOLOGÍAS DOCENTES

Clases magistrales
 Clases presenciales interactivas de seminario
 Trabajo autónomo del alumno
 Tutorías personalizadas
 También las plataformas virtuales y/o el correo electrónico se utilizarán como herramienta para tutorías no presenciales.

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA (%)	PONDERACIÓN MÁXIMA (%)
EVALUACIÓN CONTINUA (ponderación 20-50%)		
- Debate	0	50
- Estudios de casos	0	50

- Examen (test, desarrollo, oral, práctico)	0	50
- Observación sistemática	0	50
- Portafolios	0	50
- Presentación oral	0	50
- Proyectos	0	50
- Resolución de problemas	0	50
- Trabajos	0	50
EXAMEN FINAL (ponderación 50-80%)		
- Estudios de casos	0	80
- Examen (test, desarrollo, oral, práctico)	0	80
- Resolución de problemas	0	80

Denominación: <i>Alimentación y nutrición</i>		
CARÁCTER		
Obligatoria		
ECTS		
Nº ECTS: 3		
DESPLIEGUE TEMPORAL: 1º/2º/3º/4º semestre		1º
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	GALLEGO	Inglés
x	x	
Francés	Portugués	Otros
Especialidad (si la materia está vinculada a alguna especialidad):		
N/A		
Relación de resultados del aprendizaje:		
<p>Con02.- Conocimiento del ciclo biológico, fisiología y morfología de especies animales y algas de interés acuícola, comprendiendo su crecimiento, reproducción, requerimientos ambientales y procesos metabólicos asociados.</p> <p>Con04.- Conocimiento de los factores fisiológicos, metabólicos, inmunológicos, ambientales y nutricionales que influyen en el bienestar de las especies en cultivo, así como de los fundamentos biológicos y técnicos asociados a reproducción, mantenimiento, producción y patología de especies clave y emergentes en acuicultura.</p> <p>Con06.- Conocimiento de los procedimientos de control de calidad y sistemas de trazabilidad aplicados a la cadena productiva acuícola, incluyendo normativas, técnicas analíticas y estándares internacionales en seguridad alimentaria.</p> <p>Con09.- Conocimiento de los fundamentos científicos que permiten evaluar y prevenir el impacto ambiental derivado de la actividad acuícola, incluyendo herramientas de gestión ambiental, ecotoxicología, análisis de riesgos y principios de sostenibilidad.</p> <p>Con10.- Conocimiento de los procesos y criterios necesarios para la organización técnica y económica de la producción acuícola, incluyendo planificación, optimización productiva, evaluación de costes y análisis de viabilidad.</p> <p>H/D03.- Localizar, analizar e interpretar información científica y técnica relevante en diferentes idiomas, especialmente inglés, procedente de artículos, manuales, normativa, informes técnicos y bases de datos del sector acuícola.</p>		

H/D04.- Comunicar de forma oral y escrita los resultados de análisis, experimentos y estudios acuícolas, utilizando pensamiento crítico y analítico, sintetizando información compleja y empleando herramientas informáticas de presentación y análisis de datos.

H/D05.- Generar ideas innovadoras y plantear soluciones creativas aplicables a la producción acuícola, el diseño de sistemas, la optimización de cultivos o el desarrollo de nuevas líneas de negocio o investigación.

H/D06.- Identificar los factores fisiológicos, metabólicos, inmunológicos, de alimentación, ambientales, etc. que afectan al crecimiento, bienestar y salud de las especies en cultivo.

H/D10.- Aplicar principios éticos y la normativa vigente en la práctica acuícola y en la investigación, integrando criterios de bienestar animal, integridad científica, responsabilidad ambiental y cumplimiento normativo.

H/D13.- Analizar datos productivos, ambientales, fisiológicos y experimentales mediante herramientas estadísticas apropiadas, aplicando criterios de rigor científico en la interpretación de resultados.

Comp01.- Desarrollar la capacidad de organizar y planificar adecuadamente el trabajo en instalaciones acuícolas y laboratorios, realizando análisis y síntesis de datos productivos y experimentales para tomar decisiones fundamentadas.

Comp04.- Aplicar conocimientos teórico-prácticos de manera profesional para resolver problemas en contextos académicos o productivos relacionados con la acuicultura (optimización de cultivos, mejora genética, nutrición, calidad del agua, sistemas de recirculación, etc.)

Comp07.- Tener la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes dentro del ámbito de la acuicultura (crecimiento, alimentación, genética, bienestar animal, calidad del agua, impacto ambiental) para emitir juicios con reflexión científica, social y ética.

Contenidos:

1. Contenidos de teoría clases magistrales expositivas+ interactivas (12h)

- Tema 1: Conducta alimentaria en peces.
- Tema 2: Control de la ingesta en peces.
- Tema 3: Fisiología digestiva en peces
- Tema 4: Alimentación en moluscos.
- Tema 5: Alimentación en crustáceos.
- Tema 6: Necesidades dietéticas de los animales en cultivo.
- Tema 7: Proteínas y aminoácidos.
- Tema 8: Lípidos.
- Tema 9: Otros nutrientes.
- Tema 10: Formulación y elaboración.
- Tema 11: Nutrición en larvas

2. Contenidos prácticos (3h)

Problemas de formulación de dietas

ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS (ver Reglamento de PAA)	PRESENCIALIDAD (%) (ver Reglamento modalidades híbrida y virtual)
Clases magistrales expositivas	7	100%
Clases interactivas de pizarra	5	100%
Seminarios	4	100%
Docencia interactiva práctica	3	100%
Tutorización individual del	3	Híbrida

alumnado		
Trabajo personal del alumno	51	
Examen	2	100%
METODOLOGÍAS DOCENTES		
Clases presenciales expositivas para el desarrollo y explicación de los conceptos del temario teórico.		
Clases interactivas de pizarra para afianzar los conceptos desarrollados en las clases magistrales		
Clases interactivas prácticas de pizarra para la resolución de problemas nutricionales		
Seminarios para el trabajo grupal de los alumnos en la preparación y exposición de temas relacionados con los contenidos de la materia		
Trabajo autónomo del alumno para la búsqueda de información, estudio y comprensión de algunos de los conceptos de la materia.		
Tutorías personalizadas para la resolución de dudas del alumno y planteamientos de nuevos objetivos y retos en la materia. En ellas se tratarán las dudas relativas a cualquier aspecto de la materia		
También las plataformas virtuales y/o el correo electrónico se utilizarán como herramienta para tutorías no presenciales		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
EVALUACIÓN CONTINUA (ponderación 20-50%) - Debate - Estudios de casos - Examen (test, desarrollo, oral, práctico) - Observación sistemática - Portafolios - Presentación oral - Proyectos - Resolución de problemas - Trabajos	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	50 50 50 50 50 50 50 50 50
EXAMEN FINAL (ponderación 50-80%) - Estudios de casos - Examen (test, desarrollo, oral, práctico) - Resolución de problemas	0 0 0	80 80 80

Denominación: <i>Calidad y gestión del agua</i>		
CARÁCTER		
OB		
ECTS		
Nº ECTS: 3		
DESPLIEGUE TEMPORAL: 1º/2º/3º/4º semestre		2º Semestre
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	GALLEGO	Inglés

SI	SI	
Francés	Portugués	Otros
Especialidad (si la materia está vinculada a alguna especialidad):		
Relación de resultados del aprendizaje:		
<p>Con03.- Conocimiento de las técnicas de cultivo aplicadas a peces, moluscos, crustáceos, invertebrados, algas y cultivos auxiliares, incluyendo metodologías de engorde, larvicultura, criopreservación, nutrición y sistemas de producción.</p> <p>Con07.- Conocimiento de las características técnicas, operativas y de diseño de instalaciones de acuicultura (extensivas, intensivas, RAS, marinas y continentales), incluyendo sus componentes, equipamiento, flujos, eficiencia y criterios de dimensionamiento.</p> <p>Con08.- Conocimiento del papel crítico de la calidad del agua en sistemas de cultivo acuícola, incluyendo parámetros físico químicos, biológicos y sus metodologías de supervisión, control y evaluación.</p> <p>H/D01.- Planificar y priorizar tareas en entornos productivos y de investigación acuícola, gestionando eficazmente el tiempo y respondiendo de forma flexible ante situaciones críticas.</p> <p>H/D04.- Comunicar de forma oral y escrita los resultados de análisis, experimentos y estudios acuícolas, utilizando pensamiento crítico y analítico, sintetizando información compleja y empleando herramientas informáticas de presentación y análisis de datos.</p> <p>H/D11.-Gestionar recursos tecnológicos y productivos de forma innovadora, estratégica y económicamente competitiva en proyectos o empresas acuícolas.</p> <p>Comp01.- Desarrollar la capacidad de organizar y planificar adecuadamente el trabajo en instalaciones acuícolas y laboratorios, realizando análisis y síntesis de datos productivos y experimentales para tomar decisiones fundamentadas.</p> <p>Comp02.- Desarrollar una capacidad de liderazgo que permita ofrecer soluciones oportunas y creativas ante situaciones complejas del sector (brotes de enfermedades, fallos productivos, variaciones ambientales, logística de suministros).</p> <p>Comp04.- Aplicar conocimientos teórico-prácticos de manera profesional para resolver problemas en contextos académicos o productivos relacionados con la acuicultura (optimización de cultivos, mejora genética, nutrición, calidad del agua, sistemas de recirculación, etc.).</p> <p>Comp 05.- Colaborar en equipos interdisciplinarios en cualquier ambiente de trabajo acuícola (instalaciones de cultivo, laboratorios, centros de investigación, plantas de procesamiento), comprendiendo el entorno marino o continental y la normativa legal vigente en acuicultura, sanidad animal, bioseguridad y medio ambiente.</p>		
Contenidos:		
<p>Contenidos de Teoría</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.- Indicadores de calidad 2.- Filtración: fundamentos. Clasificación dos sistemas de filtración. Filtración mecánica 3.-Biofiltración: nitrificación, desnitrificación 4.-Aireación/oxigenación 5.- Monitorización e control 6.- Desinfección: conceptos básicos. Métodos de desinfección 7.- Instalaciones e Ingeniería en Acuicultura 8.- Tipos de instalaciones o sistemas de cultivo 9.- Componentes técnicos de una planta acuícola 10.- Unidades de producción cerradas y jaulas marinas 11.- Dimensionamiento de las instalaciones 12.- Abastecimiento y distribución de agua <p>Contenidos prácticos:</p>		

Visita técnica para la observación y análisis de las principales instalaciones y técnicas empleadas en el cultivo de peces, distintos invertebrados y algas.		
ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS (ver Reglamento de PAA)	PRESENCIALIDAD (%) (ver Reglamento modalidades híbrida y virtual)
Docencia teórica	12	100%
Docencia interactiva prácticas	5	100%
Docencia interactiva: Visita técnica	4	100%
Tutorización individual del alumnado	3	Híbrida
Trabajo personal del alumnado	49	
Examen	2	100 %
METODOLOGÍAS DOCENTES		
Clases presenciales expositivas para el desarrollo y explicación de los conceptos del temario teórico		
Clases presenciales interactivas para la exposición del trabajo autónomo del alumno		
Clases presenciales interactivas en el Visita técnica para el desarrollo de la docencia práctica		
Trabajo autónomo del alumno para la búsqueda de información, estudio y comprensión de algunos de los conceptos de la materia		
Tutorías personalizadas para la resolución de dudas del alumno y planteamientos de nuevos objetivos y retos en la materia		
Tutorías no presenciales por plataformas virtuales y/o el correo electrónico se utilizarán como herramienta de comunicación		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
EVALUACIÓN CONTINUA (ponderación 20-50%)		
- Debate	0	50
- Estudios de casos	0	50
- Examen (test, desarrollo, oral, práctico)	0	50
- Observación sistemática	0	50
- Portafolios	0	50
- Presentación oral	0	50
- Proyectos	0	50
- Resolución de problemas	0	50
- Trabajos	0	50
EXAMEN FINAL (ponderación 50-80%)		
- Estudios de casos	0	80
- Examen (test, desarrollo, oral, práctico)	0	80
- Resolución de problemas	0	80

Denominación: <i>Toxicología y mareas tóxicas</i>		
CARÁCTER		
		Optativa
ECTS		
		Nº ECTS: 3
DESPLIEGUE TEMPORAL: 1º/2º/3º/4º semestre		2º
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	GALLEGO	Inglés
x		
Francés	Portugués	Otros
Especialidad (si la materia está vinculada a alguna especialidad):		
No		
Relación de resultados del aprendizaje:		
<p>Con06.- Conocimiento de los procedimientos de control de calidad y sistemas de trazabilidad aplicados a la cadena productiva acuícola, incluyendo normativas, técnicas analíticas y estándares internacionales en seguridad alimentaria.</p> <p>Con14.- Conocimiento de los principios metodológicos para la identificación de objetivos de investigación relevantes en acuicultura y para la planificación, diseño y ejecución de estudios científicos en el ámbito.</p> <p>Con16.- Conocimiento de la normativa internacional, estatal y comunitaria aplicable a la acuicultura, incluyendo regulación medioambiental, sanitaria, de bienestar animal, seguridad alimentaria y gestión de instalaciones.</p> <p>H/D03.- Localizar, analizar e interpretar información científica y técnica relevante en diferentes idiomas, especialmente inglés, procedente de artículos, manuales, normativa, informes técnicos y bases de datos del sector acuícola.</p> <p>H/D04.- Comunicar de forma oral y escrita los resultados de análisis, experimentos y estudios acuícolas, utilizando pensamiento crítico y analítico, sintetizando información compleja y empleando herramientas informáticas de presentación y análisis de datos.</p> <p>H/D12.- Utilizar herramientas avanzadas TIC para analizar, modelar y visualizar resultados relacionados con la acuicultura.</p> <p>H/D13.- Analizar datos productivos, ambientales, fisiológicos y experimentales mediante herramientas estadísticas apropiadas, aplicando criterios de rigor científico en la interpretación de resultados.</p> <p>Comp 05.- Colaborar en equipos interdisciplinares en cualquier ambiente de trabajo acuícola (instalaciones de cultivo, laboratorios, centros de investigación, plantas de procesamiento), comprendiendo el entorno marino o continental y la normativa legal vigente en acuicultura, sanidad animal, bioseguridad y medio ambiente.</p> <p>Comp07.- Tener la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes dentro del ámbito de la acuicultura (crecimiento, alimentación, genética, bienestar animal, calidad del agua, impacto ambiental) para emitir juicios con reflexión científica, social y ética.</p> <p>Comp08.- Ser capaz de comunicar conclusiones y conocimientos relacionados con la acuicultura como resultados de ensayos de cultivo, análisis de patógenos, mejoras en bienestar animal o evaluaciones ambientales, a públicos especializados y no especializados, con claridad y precisión.</p>		
Contenidos:		
<p>Tipos de episodios nocivos; efectos de los episodios de fitoplancton nocivo en los bivalvos y en su explotación; efectos derivados de la acumulación de sustancias nocivas o desagradables para el consumidor: regulación de los efectos de los episodios nocivos; desarrollo de las floraciones de algas nocivas; detección de especies de fitoplancton nocivo: control de biotoxinas marinas, límites regulatorios y métodos de detección de las mismas; predicción de los episodios nocivos; mitigación de los episodios</p>		

nocivos. Absorción, biotransformación y destoxificación. Monitorización de los riesgos ecotoxicológicos de la acuicultura: estudio de casos.

ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS (ver Reglamento de PAA)	PRESENCIALIDAD (%) (ver Reglamento modalidades híbrida y virtual)
Docencia teórica	12	100%
Docencia interactiva de seminarios	1	100%
Docencia interactiva de laboratorio	8	100%
Tutorización individual del alumnado	3	100%
Trabajo personal del alumnado	50	
Examen	1	100%

METODOLOGÍAS DOCENTES
Clases presenciales expositivas para el desarrollo y explicación de los conceptos del temario teórico.
Clases presenciales interactivas para la exposición y análisis del trabajo autónomo del alumno.
Trabajo autónomo del alumnado destinado a la búsqueda de información, estudio y comprensión de los conceptos de la asignatura, así como al desarrollo de trabajos y/o proyectos.
Tutorías personalizadas para la resolución de dudas y la orientación académica del alumnado en la materia.
Uso de plataformas virtuales y otros sistemas de comunicación online, así como de bases de datos científicas y recursos audiovisuales, como soporte a clases y tutorías.

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
EVALUACIÓN CONTINUA (ponderación 20-50%)		
- Debate	0	50
- Estudios de casos	0	50
- Examen (test, desarrollo, oral, práctico)	0	50
- Observación sistemática	0	50
- Portafolios	0	50
- Presentación oral	0	50
- Proyectos	0	50
- Resolución de problemas	0	50
- Trabajos	0	50
EXAMEN FINAL (ponderación 50-80%)		
- Estudios de casos	0	80
- Examen (test, desarrollo, oral, práctico)	0	80

- Resolución de problemas	0	80
---------------------------	---	----

Denominación: <i>Gestión de empresas acuícolas</i>		
CARÁCTER		
OP		
ECTS		
Nº ECTS: 3		
DESPLIEGUE TEMPORAL: 1º/2º/3º/4º semestre		3º
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	GALLEGO	Inglés
Sí	Sí	
Francés	Portugués	Otros
Especialidad (si la materia está vinculada a alguna especialidad):		
Producción Acuícola		
Relación de resultados del aprendizaje:		
<p>Con09.- Conocimiento de los fundamentos científicos que permiten evaluar y prevenir el impacto ambiental derivado de la actividad acuícola, incluyendo herramientas de gestión ambiental, ecotoxicología, análisis de riesgos y principios de sostenibilidad.</p> <p>Con10.- Conocimiento de los procesos y criterios necesarios para la organización técnica y económica de la producción acuícola, incluyendo planificación, optimización productiva, evaluación de costes y análisis de viabilidad.</p> <p>Con16.- Conocimiento de la normativa internacional, estatal y comunitaria aplicable a la acuicultura, incluyendo regulación medioambiental, sanitaria, de bienestar animal, seguridad alimentaria y gestión de instalaciones.</p> <p>H/D03.- Localizar, analizar e interpretar información científica y técnica relevante en diferentes idiomas, especialmente inglés, procedente de artículos, manuales, normativa, informes técnicos y bases de datos del sector acuícola.</p> <p>H/D10.- Aplicar principios éticos y la normativa vigente en la práctica acuícola y en la investigación, integrando criterios de bienestar animal, integridad científica, responsabilidad ambiental y cumplimiento normativo.</p> <p>H/D11.- Gestionar recursos tecnológicos y productivos de forma innovadora, estratégica y económicamente competitiva en proyectos o empresas acuícolas.</p> <p>Comp05.- Colaborar en equipos interdisciplinares en cualquier ambiente de trabajo acuícola (instalaciones de cultivo, laboratorios, centros de investigación, plantas de procesamiento), comprendiendo el entorno marino o continental y la normativa legal vigente en acuicultura, sanidad animal, bioseguridad y medio ambiente.</p> <p>Comp06.- Desarrollar la capacidad de aprender de forma autónoma con iniciativa y espíritu emprendedor orientado al sector acuícola, tanto para crear nuevas líneas de cultivo como para innovar en sistemas de producción sostenibles.</p> <p>Comp07.- Tener la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes dentro del ámbito de la acuicultura (crecimiento, alimentación, genética, bienestar animal, calidad del agua, impacto ambiental) para emitir juicios con reflexión científica, social y ética.</p>		
Contenidos:		
<p>1. Contenidos de teoría</p> <p>Tema 1. Gestión económica de las empresas acuícolas. Acuicultura y Desarrollo. Niveles de desarrollo</p>		

técnico. Estructura de la producción. Economía de la empresa acuícola. Comercialización, precios y mercados. Trazabilidad y Marketing. Innovación. Formación y Capacitación. Políticas referentes a la acuicultura de la UE, España y de las CCAA.

Tema 2. Emprendimiento en acuicultura. La cultura emprendedora. Factores clave para emprender: el riesgo empresarial. La idea emprendedora. El proyecto empresarial. El modelo de negocio Canvas. Trámites de constitución de una empresa. Trámites de puesta en marcha de una empresa. Organismos y entidades que ayudan a emprender.

Tema 3. Ordenamiento jurídico de la actividad acuícola y de su emplazamiento. El sistema competencial de la acuicultura en España. La ordenación integral del litoral y los cultivos marinos. Los títulos habilitantes para la ordenación y explotación de la acuicultura.

Tema 4. Gestión ambiental de la acuicultura. Aspectos generales de gestión ambiental. Aspectos medioambientales de la acuicultura. Técnicas disponibles y emergentes para la mejora ambiental. Planificación territorial de la acuicultura. Conflictos con otros usos. Normativa para la gestión ambiental de la acuicultura.

2. Contenidos prácticos

Revisión crítica de casos reales de selección de emplazamientos de establecimientos de acuicultura, modelos de organización y funcionamiento, impactos ambientales y sistemas de gestión ambiental.

ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS (ver Reglamento de PAA)	PRESENCIALIDAD (%) (ver Reglamento modalidades híbrida y virtual)
Docencia teórica	12	100%
Docencia interactiva seminarios	3	100%
Docencia interactiva práctica	6	100%
Tutorización individual del alumnado	3	Híbrida
Trabajo personal del alumnado	49	
Examen	2	100%
METODOLOGÍAS DOCENTES		
Clases presenciales expositivas para el desarrollo y explicación de los conceptos del temario teórico.		
Clases presenciales interactivas para la exposición y juicio del trabajo autónomo del alumno.		
Clases presenciales interactivas para el desarrollo de la docencia práctica.		
Trabajo autónomo del alumno para la búsqueda de información, estudio y comprensión de algunos de los conceptos de la materia		
Tutorías personalizadas para la resolución de dudas del alumno y planteamientos de nuevos objetivos y retos en la materia. En ellas se tratarán las dudas relativas a cualquier aspecto de la materia. Las plataformas virtuales y/o el correo electrónico se utilizarán como herramienta para tutorías no presenciales.		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
EVALUACIÓN CONTINUA (ponderación 20-50%) - Debate	0	50

- Estudios de casos	0	50
- Examen (test, desarrollo, oral, práctico)	0	50
- Observación sistemática	0	50
- Portafolios	0	50
- Presentación oral	0	50
- Proyectos	0	50
- Resolución de problemas	0	50
- Trabajos	0	50
EXAMEN FINAL (ponderación 50-80%)		
- Estudios de casos	0	80
- Examen (test, desarrollo, oral, práctico)	0	80
- Resolución de problemas	0	80

Denominación: <i>Calidad, procesado y trazabilidad</i>		
CARÁCTER		
OP		
ECTS		
Nº ECTS: 3		
DESPLIEGUE TEMPORAL: 1º/2º/3º/4º semestre		2º semestre
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	GALLEGO	Inglés
Sí	Sí	(Sí, si es necesario)
Francés	Portugués	Otros
Especialidad (si la materia está vinculada a alguna especialidad):		
Relación de resultados del aprendizaje:		
<p>Con06.- Conocimiento de los procedimientos de control de calidad y sistemas de trazabilidad aplicados a la cadena productiva acuícola, incluyendo normativas, técnicas analíticas y estándares internacionales en seguridad alimentaria.</p> <p>Con10.- Conocimiento de los procesos y criterios necesarios para la organización técnica y económica de la producción acuícola, incluyendo planificación, optimización productiva, evaluación de costes y análisis de viabilidad.</p> <p>Con11.- Conocimiento de las bases teóricas y aplicadas de genética, genómica y proteómica relevantes para la acuicultura, incluyendo programas de selección, gestión de recursos genéticos y aplicaciones biotecnológicas.</p> <p>Con16.- Conocimiento de la normativa internacional, estatal y comunitaria aplicable a la acuicultura, incluyendo regulación medioambiental, sanitaria, de bienestar animal, seguridad alimentaria y gestión de instalaciones.</p> <p>H/D02.- Diseñar y realizar experimentos en laboratorios e instalaciones acuícolas, utilizando técnicas instrumentales avanzadas y respetando normas de seguridad, bioseguridad, gestión de residuos y calidad.</p> <p>H/D03.- Localizar, analizar e interpretar información científica y técnica relevante en diferentes idiomas, especialmente inglés, procedente de artículos, manuales, normativa, informes técnicos y bases de datos del sector acuícola.</p>		

Comp01.- Desarrollar la capacidad de organizar y planificar adecuadamente el trabajo en instalaciones acuícolas y laboratorios, realizando análisis y síntesis de datos productivos y experimentales para tomar decisiones fundamentadas.		
Contenidos:		
Valor del producto en acuicultura: composición; aspectos nutritivos; cambios post-mortem; alteración; propiedades sensoriales; criterios de calidad. Seguridad alimentaria: definición de biomarcadores moleculares de calidad y frescura; control de la seguridad alimentaria. Trazabilidad genética: métodos moleculares de control de origen, autenticidad y calidad. Fundamentos moleculares y desarrollo de sistemas integrales de trazabilidad genética. Aplicaciones industriales de los trazadores genéticos. Procesamiento de animales derivados de la acuicultura: manipulación; conservación; tecnologías emergentes de la conservación; almacenamiento; obtención de co-productos. Procesamiento y aplicaciones de macroalgas cultivadas. Los ficocoloides de las algas: tipos y aplicaciones. Procesamiento de las principales especies de macroalgas cultivadas para la extracción de ácido alginico, carrageninas y agar. Procesamiento y aplicaciones de las macroalgas cultivadas como materias primas directas en la alimentación y bienestar del hombre.		
ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS (ver Reglamento de PAA)	PRESENCIALIDAD (%) (ver Reglamento modalidades híbrida y virtual)
Docencia teórica	12	100%
Docencia interactiva seminarios		
Docencia interactiva laboratorio/aula informática	9	100%
Tutorización individual del alumnado	3	Híbrida
Trabajo personal del alumnado	50	
Examen	2	100%
METODOLOGÍAS DOCENTES		
Clases presenciales expositivas para el desarrollo y explicación de los conceptos del temario teórico.		
Clases presenciales interactivas para la exposición y juicio del trabajo autónomo del alumno.		
Clases presenciales interactivas en el CICA para el desarrollo de la docencia práctica.		
Trabajo autónomo del alumno para la búsqueda de información, estudio y comprensión de algunos de los conceptos de la materia.		
Tutorías personalizadas para la resolución de dudas del alumno y planteamientos de nuevos objetivos y retos en la materia. En ellas se tratarán las dudas relativas a cualquier aspecto de la materia.		
También las plataformas virtuales y/o el correo electrónico se utilizarán como herramienta para tutorías no presenciales.		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
EVALUACIÓN CONTINUA (ponderación 20-50%)		
- Debate	0	50
- Estudios de casos	0	50

- Examen (test, desarrollo, oral, práctico)	0	50
- Observación sistemática	0	50
- Portafolios	0	50
- Presentación oral	0	50
- Proyectos	0	50
- Resolución de problemas	0	50
- Trabajos	0	50
EXAMEN FINAL (ponderación 50-80%)		
- Estudios de casos	0	80
- Examen (test, desarrollo, oral, práctico)	0	80
- Resolución de problemas	0	80

Denominación: <i>Cultivo de microalgas y zooplancton</i>		
CARÁCTER		
Vinculada a Especialidad		
ECTS		
Nº ECTS: 3		
DESPLIEGUE TEMPORAL: 1º/2º/3º/4º semestre		2º semestre
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	GALLEGO	Inglés
Si	Si	Si (si necesario)
Francés	Portugués	Otros
Especialidad (si la materia está vinculada a alguna especialidad):		
Producción acuícola		
Relación de resultados del aprendizaje:		
<p>Con01.- Conocimiento de la historia de la acuicultura, principales organismos cultivados y su importancia económica actual a nivel mundial, europeo y estatal.</p> <p>Con02.- Conocimiento del ciclo biológico, fisiología y morfología de especies animales y algas de interés acuícola, comprendiendo su crecimiento, reproducción, requerimientos ambientales y procesos metabólicos asociados.</p> <p>Con03.- Conocimiento de las técnicas de cultivo aplicadas a peces, moluscos, crustáceos, invertebrados, algas y cultivos auxiliares, incluyendo metodologías de engorde, larvicultura, criopreservación, nutrición y sistemas de producción.</p> <p>Con04.- Conocimiento de los factores fisiológicos, metabólicos, inmunológicos, ambientales y nutricionales que influyen en el bienestar de las especies en cultivo, así como de los fundamentos biológicos y técnicos asociados a reproducción, mantenimiento, producción y patología de especies clave y emergentes en acuicultura.</p> <p>Con10.- Conocimiento de los procesos y criterios necesarios para la organización técnica y económica de la producción acuícola, incluyendo planificación, optimización productiva, evaluación de costes y análisis de viabilidad.</p> <p>H/D01.- Planificar y priorizar tareas en entornos productivos y de investigación acuícola, gestionando eficazmente el tiempo y respondiendo de forma flexible ante situaciones críticas.</p> <p>H/D03.- Localizar, analizar e interpretar información científica y técnica relevante en diferentes idiomas, especialmente inglés, procedente de artículos, manuales, normativa, informes técnicos y bases de datos</p>		

del sector acuícola.

H/D06.- Identificar los factores fisiológicos, metabólicos, inmunológicos, de alimentación, ambientales, etc. que afectan al crecimiento, bienestar y salud de las especies en cultivo.

H/D08. Manejar las técnicas de producción de peces, moluscos, otros invertebrados, algas y de cultivos auxiliares.

H/D09.- Evaluar el propio desempeño en actividades de laboratorio y producción, identificar áreas de mejora y aplicar criterios de calidad orientados al perfeccionamiento continuo.

Competencias:

Comp01.- Desarrollar la capacidad de organizar y planificar adecuadamente el trabajo en instalaciones acuícolas y laboratorios, realizando análisis y síntesis de datos productivos y experimentales para tomar decisiones fundamentadas.

Comp04.- Aplicar conocimientos teórico prácticos de manera profesional para resolver problemas en contextos académicos o productivos relacionados con la acuicultura (optimización de cultivos, mejora genética, nutrición, calidad del agua, sistemas de recirculación, etc.).

Comp07.- Tener la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes dentro del ámbito de la acuicultura (crecimiento, alimentación, genética, bienestar animal, calidad del agua, impacto ambiental) para emitir juicios con reflexión científica, social y ética.

Contenidos:

Contenidos de teoría

Sección I. Cultivo de microalgas

Tema 1. Generalidades de cultivo de microorganismos fotoautótrofos y especies cultivables

Tema 2. Aislamiento y mantenimiento de cepas

Tema 3. Factores que influyen en el crecimiento: parámetros físicos de cultivo, nutrientes y medios de cultivo

Tema 4. Composición bioquímica

Tema 5. Sistemas de cultivo y recogida de biomasa

Tema 6. Aplicaciones biotecnológicas

Sección II. Cultivo de zooplancton

Tema 7. Generalidades del alimento vivo: Importancia y propósito

Tema 8. Cultivo de rotíferos: ciclo de vida, cultivo, alimentación y enriquecimiento

Tema 9. Cultivo de Artemia: ciclo de vida, descapsulación y eclosión de quistes, cultivo, alimentación y enriquecimiento

Tema 10. Cultivo de copépodos

Contenidos prácticos (laboratorio y planta de cultivo)

1. Esterilización de agua y preparación de medio de cultivo

2. Mantenimiento de cepas e inoculación de cultivos

3. Planificación de producción en planta

4. Determinaciones de la biomasa

5. Determinación de diferentes parámetros bioquímicos de la biomasa microalgal

6. Manipulación de cultivos y recuento de rotíferos

ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS (ver Reglamento de PAA)	PRESENCIALIDAD (%) (ver Reglamento modalidades híbrida y virtual)
Docencia teórica	9	100%
Docencia interactiva laboratorio	9	100%
Docencia interactiva seminario	3	100%
Realización de exámenes	2	100%
Tutorías	1	100%

Trabajo autónomo del estudiante	51	
METODOLOGÍAS DOCENTES		
Clases presenciales expositivas para el desarrollo y explicación de los conceptos del temario teórico.		
Clases presenciales interactivas en los que se analizarán aspectos de la planificación de sistemas de producción de microalgas en planta y en su caso, diseños experimentales de investigación en cultivo de microalgas y zooplancton.		
Clases interactivas de laboratorio (en la USC, 4 horas) y en la planta de cultivos del IGAFa (5 horas). Cada grupo entregará informe de los resultados obtenidos en la práctica de laboratorio.		
Tutorías personalizadas para la resolución de dudas específicas de los alumnos.		
Tutoría presencial no obligatoria para la realización de los ejercicios de planificación de la producción en planta.		
Examen de los conocimientos teóricos alcanzados.		
Realización de trabajo de planificación de producción de microalgas en planta.		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
EVALUACIÓN CONTINUA (ponderación 20-50%)		
- Debate	0	50
- Estudios de casos	0	50
- Examen (test, desarrollo, oral, práctico)	0	50
- Observación sistemática	0	50
- Portafolios	0	50
- Presentación oral	0	50
- Proyectos	0	50
- Resolución de problemas	0	50
- Trabajos	0	50
EXAMEN FINAL (ponderación 50-80%)		
- Estudios de casos	0	80
- Examen (test, desarrollo, oral, práctico)	0	80
- Resolución de problemas	0	80

Denominación: <i>Cultivo de macroalgas</i>		
CARÁCTER		
	OP	
ECTS		
	Nº ECTS: 3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: 1º/2º/3º/4º semestre		2º semestre
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	GALLEGO	Inglés
Sí	Sí	(Sí, si es necesario)
Francés	Portugués	Otros
Especialidad (si la materia está vinculada a alguna especialidad):		

Relación de resultados del aprendizaje:		
<p>Con02.- Conocimiento del ciclo biológico, fisiología y morfología de especies animales y algas de interés acuícola, comprendiendo su crecimiento, reproducción, requerimientos ambientales y procesos metabólicos asociados.</p> <p>Con03.- Conocimiento de las técnicas de cultivo aplicadas a peces, moluscos, crustáceos, invertebrados, algas y cultivos auxiliares, incluyendo metodologías de engorde, larvicultura, criopreservación, nutrición y sistemas de producción.</p> <p>H/D03.- Localizar, analizar e interpretar información científica y técnica relevante en diferentes idiomas, especialmente inglés, procedente de artículos, manuales, normativa, informes técnicos y bases de datos del sector acuícola.</p> <p>H/D06.- Identificar los factores fisiológicos, metabólicos, inmunológicos, de alimentación, ambientales, etc. que afectan al crecimiento, bienestar y salud de las especies en cultivo.</p> <p>H/D08. Manejar las técnicas de producción de peces, moluscos, otros invertebrados, algas y de cultivos auxiliares.</p> <p>Comp04.- Aplicar conocimientos teórico prácticos de manera profesional para resolver problemas en contextos académicos o productivos relacionados con la acuicultura (optimización de cultivos, mejora genética, nutrición, calidad del agua, sistemas de recirculación, etc.).</p>		
Contenidos:		
<p>El cultivo industrial de las macroalgas marinas: Historia, importancia mundial, aplicaciones y evolución de las distintas técnicas. Ficocultura de sostenimiento, extensiva, intensiva y superintensiva. Cultivos en tierra, en mar y mixtos planta-mar. Principales técnicas de cultivo de alginófitos (laminariales), agarófitos, carragenófitos y algas alimentarias. Otros cultivos. Los cultivos de macroalgas marinas en la acuicultura multitrofica integrada (AMTI) de enfoque ecosistémico; uso de estos cultivos en la producción masiva de biomasa con fines alimentarios o como biofiltro asociado a las instalaciones acuícolas o aguas eutrofizadas. Estado actual y perspectivas de futuro del cultivo de macroalgas en Europa y España.</p>		
ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS (ver Reglamento de PAA)	PRESENCIALIDAD (%) (ver Reglamento modalidades híbrida y virtual)
Docencia teórica	12	100%
Docencia interactiva seminarios	5	100%
Docencia interactiva laboratorio/aula informática	4	100%
Tutorización individual del alumnado	3	Híbrida
Trabajo personal del alumnado	50	
Examen	2	100%
METODOLOGÍAS DOCENTES		
Clases presenciales expositivas para el desarrollo y explicación de los conceptos del temario teórico.		
Clases presenciales interactivas para la exposición y juicio del trabajo autónomo del alumno.		
Clases presenciales interactivas en el CICA para el desarrollo de la docencia práctica.		

Trabajo autónomo del alumno para la búsqueda de información, estudio y comprensión de algunos de los conceptos de la materia.		
Tutorías personalizadas para la resolución de dudas del alumno y planteamientos de nuevos objetivos y retos en la materia. En ellas se tratarán las dudas relativas a cualquier aspecto de la materia.		
También las plataformas virtuales y/o el correo electrónico se utilizarán como herramienta para tutorías no presenciales.		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
EVALUACIÓN CONTINUA (ponderación 20-50%)		
- Debate	0	50
- Estudios de casos	0	50
- Examen (test, desarrollo, oral, práctico)	0	50
- Observación sistemática	0	50
- Portafolios	0	50
- Presentación oral	0	50
- Proyectos	0	50
- Resolución de problemas	0	50
- Trabajos	0	50
EXAMEN FINAL (ponderación 50-80%)		
- Estudios de casos	0	80
- Examen (test, desarrollo, oral, práctico)	0	80
- Resolución de problemas	0	80

Denominación: <i>Cultivo de peces</i>		
CARÁCTER	OP	
ECTS	Nº ECTS: 6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: 1º/2º/3º/4º semestre	2º semestre	
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	GALLEGO	Inglés
Sí	Sí	(Sí, si es necesario)
Francés	Portugués	Otros
Especialidad (si la materia está vinculada a alguna especialidad):		
Producción Acuícola		
Relación de resultados del aprendizaje:		
Con01.- Conocimiento de la historia de la acuicultura, principales organismos cultivados y su importancia económica actual a nivel mundial, europeo y estatal.		
Con02.- Conocimiento del ciclo biológico, fisiología y morfología de especies animales y algas de interés acuícola, comprendiendo su crecimiento, reproducción, requerimientos ambientales y procesos metabólicos asociados.		

Con03.- Conocimiento de las técnicas de cultivo aplicadas a peces, moluscos, crustáceos, invertebrados, algas y cultivos auxiliares, incluyendo metodologías de engorde, larvicultura, criopreservación, nutrición y sistemas de producción.

Con04.- Conocimiento de los factores fisiológicos, metabólicos, inmunológicos, ambientales y nutricionales que influyen en el bienestar de las especies en cultivo, así como de los fundamentos biológicos y técnicos asociados a reproducción, mantenimiento, producción y patología de especies clave y emergentes en acuicultura.

Con07.- Conocimiento de las características técnicas, operativas y de diseño de instalaciones de acuicultura (extensivas, intensivas, RAS, marinas y continentales), incluyendo sus componentes, equipamiento, flujos, eficiencia y criterios de dimensionamiento.

Con08.- Conocimiento del papel crítico de la calidad del agua en sistemas de cultivo acuícola, incluyendo parámetros físico químicos, biológicos y sus metodologías de supervisión, control y evaluación.

H/D03.- Localizar, analizar e interpretar información científica y técnica relevante en diferentes idiomas, especialmente inglés, procedente de artículos, manuales, normativa, informes técnicos y bases de datos del sector acuícola.

Comp07.- Tener la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes dentro del ámbito de la acuicultura (crecimiento, alimentación, genética, bienestar animal, calidad del agua, impacto ambiental) para emitir juicios con reflexión científica, social y ética.

Contenidos:

Sistemas de cultivo de peces. Criterios selección de especies para acuicultura. Criterios de selección de emplazamientos. Instalaciones de las diferentes fases de cultivo de peces. Alimentación en el cultivo de peces. Controles del cultivo en las diferentes fases de producción. Gestión de producción. Bases biológicas de las especies de mayor interés (clasificación, ciclo biológico, hábitats, comportamiento, anatomía, alimentación.). Reproducción: selección y acondicionamiento de reproductores. Sistemas de cultivo larvario. Anomalías pigmentarias y esqueléticas. Grupos principales de peces de agua dulce ornamentales que se comercializan actualmente. Control de parámetros físico-químicos. Formas de reproducción de dichos grupos

ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS (ver Reglamento de PAA)	PRESENCIALIDAD (%) (ver Reglamento modalidades híbrida y virtual)
Docencia teórica	18	100%
Docencia interactiva seminarios	6	100%
Docencia interactiva laboratorio	18	100%
Tutorización individual del alumnado	6	100%
Trabajo personal del alumnado	102	
Examen	2	100%
Total	150	

METODOLOGÍAS DOCENTES

Clases magistrales

Clases presenciales interactivas de seminario

Clases prácticas de laboratorio

Trabajo autónomo del alumno

Tutorías personalizadas		
También las plataformas virtuales y/o el correo electrónico se utilizarán como herramienta para tutorías no presenciales.		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA (%)	PONDERACIÓN MÁXIMA (%)
EVALUACIÓN CONTINUA (ponderación 20-50%) - Debate - Estudios de casos - Examen (test, desarrollo, oral, práctico) - Observación sistemática - Portafolios - Presentación oral - Proyectos - Resolución de problemas - Trabajos	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	50 50 50 50 50 50 50 50 50
EXAMEN FINAL (ponderación 50-80%) - Estudios de casos - Examen (test, desarrollo, oral, práctico) - Resolución de problemas	0 0 0	80 80 80

Denominación: <i>Cultivo de moluscos bivalvos</i>		
CARÁCTER	OP	
ECTS	Nº ECTS: 6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: 1º/2º/3º/4º semestre	2º semestre	
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	GALLEGO	Inglés
Sí	Sí	(Sí, si es necesario)
Francés	Portugués	Otros
Especialidad (si la materia está vinculada a alguna especialidad):		
Producción Acuícola		
Relación de resultados del aprendizaje:		
Con01.- Conocimiento de la historia de la acuicultura, principales organismos cultivados y su importancia económica actual a nivel mundial, europeo y estatal. Con02.- Conocimiento del ciclo biológico, fisiología y morfología de especies animales y algas de interés acuícola, comprendiendo su crecimiento, reproducción, requerimientos ambientales y procesos metabólicos asociados. Con03.- Conocimiento de las técnicas de cultivo aplicadas a peces, moluscos, crustáceos, invertebrados, algas y cultivos auxiliares, incluyendo metodologías de engorde, larvicultura, criopreservación, nutrición y sistemas de producción.		

Con04.- Conocimiento de los factores fisiológicos, metabólicos, inmunológicos, ambientales y nutricionales que influyen en el bienestar de las especies en cultivo, así como de los fundamentos biológicos y técnicos asociados a reproducción, mantenimiento, producción y patología de especies clave y emergentes en acuicultura.

Con07.- Conocimiento de las características técnicas, operativas y de diseño de instalaciones de acuicultura (extensivas, intensivas, RAS, marinas y continentales), incluyendo sus componentes, equipamiento, flujos, eficiencia y criterios de dimensionamiento.

Con08.- Conocimiento del papel crítico de la calidad del agua en sistemas de cultivo acuícola, incluyendo parámetros físico químicos, biológicos y sus metodologías de supervisión, control y evaluación.

H/D03.- Localizar, analizar e interpretar información científica y técnica relevante en diferentes idiomas, especialmente inglés, procedente de artículos, manuales, normativa, informes técnicos y bases de datos del sector acuícola.

Comp07.- Tener la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes dentro del ámbito de la acuicultura (crecimiento, alimentación, genética, bienestar animal, calidad del agua, impacto ambiental) para emitir juicios con reflexión científica, social y ética.

Contenidos:

Biología y Ecofisiología de las especies de cultivo. El acondicionamiento de los reproductores: Introducción. Instalación necesaria. Parámetros a controlar. Alimentación y cálculo de raciones. Puesta y Fecundación: Introducción. Obtención de puesta en bivalvos larvíparos: la ostra plana. Inducción a la puesta en bivalvos ovíparos: Desove en bivalvos dioicos y desove en bivalvos monoicos. Procedimientos para la fecundación. Incubación: Tipos de tanques. Calidad del agua. Limitación de la aireación. Cultivo de embriones: tiempo de incubación, densidad de embriones, salinidad. Recuperación de larvas D-velíger. Cultivo larvario: Tipos de tanques. Densidades de cultivo. Caudal de aireación y filtros. Limpieza de tanques y material. Tratamiento del agua. Tipos de cultivo: estáticos, o abiertos (circulación continua). Tareas de cultivo: cambios de agua, variación de densidades. Estadillos de control de variables del cultivo. Contajes. Medida de larvas. Observación de diferentes fracciones. Aumento de la eficiencia. Aspectos de la dieta y raciones. Factores que inciden en la fijación y metamorfosis. Fijación y Metamorfosis: Signos que anuncian la fijación. Estímulos para la fijación: choques térmicos, neurotransmisores. Sustratos adecuados para la fijación. Métodos de fijación: ostras; vieiras; almejas y mejillones. Telecaptación. Cultivo post-larvario: Sistemas de cultivo de flujo ascendente y descendente. Sistemas cerrados y de circulación abierta parcialmente o total. Clasificación y estimación de la semilla. Dietas y raciones alimenticias. Crecimiento y supervivencia. Cultivo en semillero: Obtención de semilla del medio natural. Cultivo en parques intermareales. Cultivo en batea. Sistemas FLUPSY (sistemas flotantes de flujo ascendente)

ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS (ver Reglamento de PAA)	PRESENCIALIDAD (%) (ver Reglamento modalidades híbrida y virtual)
Docencia teórica	18	100%
Docencia interactiva seminarios	6	100%
Docencia interactiva laboratorio	18	100%
Tutorización individual del alumnado	6	100%
Trabajo personal del alumnado	102	
Examen	2	100%
Total	150	

METODOLOGÍAS DOCENTES

Clases magistrales

Clases presenciales interactivas de seminario		
Clases prácticas de laboratorio		
Trabajo autónomo del alumno		
Tutorías personalizadas		
También las plataformas virtuales y/o el correo electrónico se utilizarán como herramienta para tutorías no presenciales.		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA (%)	PONDERACIÓN MÁXIMA (%)
EVALUACIÓN CONTINUA (ponderación 20-50%) - Debate - Estudios de casos - Examen (test, desarrollo, oral, práctico) - Observación sistemática - Portafolios - Presentación oral - Proyectos - Resolución de problemas - Trabajos	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	50 50 50 50 50 50 50 50 50
EXAMEN FINAL (ponderación 50-80%) - Estudios de casos - Examen (test, desarrollo, oral, práctico) - Resolución de problemas	0 0 0	80 80 80

Denominación: <i>Cultivo de otros invertebrados</i>		
CARÁCTER		
OP		
ECTS		
Nº ECTS: 3		
DESPLIEGUE TEMPORAL: 1º/2º/3º/4º semestre		2º semestre
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	GALLEGO	Inglés
Sí	Sí	(Sí, si es necesario)
Francés	Portugués	Otros
Especialidad (si la materia está vinculada a alguna especialidad):		
Producción Acuícola		
Relación de resultados del aprendizaje:		

Con01.- Conocimiento de la historia de la acuicultura, principales organismos cultivados y su importancia económica actual a nivel mundial, europeo y estatal.

Con02.- Conocimiento del ciclo biológico, fisiología y morfología de especies animales y algas de interés acuícola, comprendiendo su crecimiento, reproducción, requerimientos ambientales y procesos metabólicos asociados.

Con03.- Conocimiento de las técnicas de cultivo aplicadas a peces, moluscos, crustáceos, invertebrados, algas y cultivos auxiliares, incluyendo metodologías de engorde, larvicultura, criopreservación, nutrición y sistemas de producción.

Con04.- Conocimiento de los factores fisiológicos, metabólicos, inmunológicos, ambientales y nutricionales que influyen en el bienestar de las especies en cultivo, así como de los fundamentos biológicos y técnicos asociados a reproducción, mantenimiento, producción y patología de especies clave y emergentes en acuicultura.

Con07.- Conocimiento de las características técnicas, operativas y de diseño de instalaciones de acuicultura (extensivas, intensivas, RAS, marinas y continentales), incluyendo sus componentes, equipamiento, flujos, eficiencia y criterios de dimensionamiento.

Con08.- Conocimiento del papel crítico de la calidad del agua en sistemas de cultivo acuícola, incluyendo parámetros físico químicos, biológicos y sus metodologías de supervisión, control y evaluación.

H/D03.- Localizar, analizar e interpretar información científica y técnica relevante en diferentes idiomas, especialmente inglés, procedente de artículos, manuales, normativa, informes técnicos y bases de datos del sector acuícola.

Comp07.- Tener la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes dentro del ámbito de la acuicultura (crecimiento, alimentación, genética, bienestar animal, calidad del agua, impacto ambiental) para emitir juicios con reflexión científica, social y ética.

Contenidos:

Biología de cefalópodos. Cultivos de cefalópodos en el mundo. Pulpo (*Octopus vulgaris*): Captura y transporte. Acondicionamiento de reproductores. Obtención de puestas en incubación. Cultivo larvario. Pulpo (*Octopus vulgaris*): Proceso de engorde en tanques y jaulas flotantes. Experiencias de marcado (paralarvas y subadultos). Biología y cultivo de crustáceos. Biología y cultivo de gasterópodos

ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS (ver Reglamento de PAA)	PRESENCIALIDAD (%) (ver Reglamento modalidades híbrida y virtual)
Docencia teórica	9	100%
Docencia interactiva seminarios	2	100%
Docencia interactiva laboratorio	9	100%
Tutorización individual del alumnado	3	100%
Trabajo personal del alumnado	50	
Examen	2	100%
Total	75	

METODOLOGÍAS DOCENTES

Clases magistrales

Clases presenciales interactivas de seminario

Clases prácticas de laboratorio

Trabajo autónomo del alumno

Tutorías personalizadas		
También las plataformas virtuales y/o el correo electrónico se utilizarán como herramienta para tutorías no presenciales.		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA (%)	PONDERACIÓN MÁXIMA (%)
EVALUACIÓN CONTINUA (ponderación 20-50%) - Debate - Estudios de casos - Examen (test, desarrollo, oral, práctico) - Observación sistemática - Portafolios - Presentación oral - Proyectos - Resolución de problemas - Trabajos	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	50 50 50 50 50 50 50 50 50
EXAMEN FINAL (ponderación 50-80%) - Estudios de casos - Examen (test, desarrollo, oral, práctico) - Resolución de problemas	0 0 0	80 80 80

Denominación: <i>Mejora genética</i>		
CARÁCTER		
OP		
ECTS		
Nº ECTS: 3		
DESPLIEGUE TEMPORAL: 1º/2º/3º/4º semestre		2º semestre
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	GALLEGO	Inglés
Sí	Sí	(Sí, si es necesario)
Francés	Portugués	Otros
Especialidad (si la materia está vinculada a alguna especialidad):		
Relación de resultados del aprendizaje:		
Con11.- Conocimiento de las bases teóricas y aplicadas de genética, genómica y proteómica relevantes para la acuicultura, incluyendo programas de selección, gestión de recursos genéticos y aplicaciones biotecnológicas. H/D03.- Localizar, analizar e interpretar información científica y técnica relevante en diferentes idiomas, especialmente inglés, procedente de artículos, manuales, normativa, informes técnicos y bases de datos del sector acuícola. H/D04.- Comunicar de forma oral y escrita los resultados de análisis, experimentos y estudios acuícolas, utilizando pensamiento crítico y analítico, sintetizando información compleja y empleando herramientas informáticas de presentación y análisis de datos.		

<p>H/D11.- Gestionar recursos tecnológicos y productivos de forma innovadora, estratégica y económicamente competitiva en proyectos o empresas acuícolas.</p> <p>H/D13.- Analizar datos productivos, ambientales, fisiológicos y experimentales mediante herramientas estadísticas apropiadas, aplicando criterios de rigor científico en la interpretación de resultados.</p> <p>Comp04.- Aplicar conocimientos teórico-prácticos de manera profesional para resolver problemas en contextos académicos o productivos relacionados con la acuicultura (optimización de cultivos, mejora genética, nutrición, calidad del agua, sistemas de recirculación, etc.).</p> <p>Comp07.- Tener la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes dentro del ámbito de la acuicultura (crecimiento, alimentación, genética, bienestar animal, calidad del agua, impacto ambiental) para emitir juicios con reflexión científica, social y ética.</p>		
Contenidos:		
1. Contenidos de teoría		
<p>Tema 1.- Introducción a la Mejora Genética y a la Genética cuantitativa. Descomposición del valor fenotípico. Valor reproductivo.</p> <p>Tema 2.- Descomposición de la varianza fenotípica. Heredabilidad en sentido amplio y sentido estricto. Estimación de la heredabilidad y respuesta a la selección.</p> <p>Tema 3.- Evaluación genética basada en fenotipos. BLUP. Combinación de distintas fuentes de información: índices de selección y selección multicarácter.</p> <p>Tema 4.- Incorporación de la genómica a la mejora genética. Estudios de asociación y selección asistida por marcadores. Evaluación genética basada en genotipos y selección genómica.</p> <p>Tema 5.- Estructura y diseño de un plan de mejora genética.</p> <p>Tema 6.- Aplicación de nuevas tecnologías a la mejora genética. CRISPR-Cas y edición genómica.</p>		
2. Contenidos prácticos		
<p>Análisis de asociación a nivel genómico (GWAS) y representación. Simulación en ordenador de los procesos de evaluación genética de reproductores y selección artificial.</p>		
ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS (ver Reglamento de PAA)	PRESENCIALIDAD (%) (ver Reglamento modalidades híbrida y virtual)
Docencia teórica	10	100%
Docencia interactiva seminario	4	100%
Docencia interactiva laboratorio/aula informática	7	100%
Tutorización individual del alumnado	3	Híbrida
Trabajo personal del alumnado	49	
Examen	2	100%
METODOLOGÍAS DOCENTES		
Clases presenciales expositivas mediante presentaciones multimedia para el desarrollo y explicación de los conceptos del programa teórico.		
Clases presenciales interactivas para planteamiento de casos/ejercicios prácticos como apoyo al desarrollo conceptual del programa teórico fomentando el trabajo autónomo del alumno.		
Clases presenciales interactivas para el desarrollo de la docencia práctica de laboratorio y análisis		

bioinformáticos.		
Trabajo autónomo del alumno para la búsqueda de información, estudio y comprensión de la materia.		
Tutorías personalizadas para la resolución de dudas del alumno y consecución de los objetivos propuestos en la materia. En ellas se tratarán las dudas relativas a cualquier aspecto de la materia.		
También las plataformas virtuales y/o el correo electrónico se utilizarán como herramienta para tutorías no presenciales.		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
EVALUACIÓN CONTINUA (ponderación 20-50%) - Debate - Estudios de casos - Examen (test, desarrollo, oral, práctico) - Observación sistemática - Portafolios - Presentación oral - Proyectos - Resolución de problemas - Trabajos	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	50 50 50 50 50 50 50 50 50
EXAMEN FINAL (ponderación 50-80%) - Estudios de casos - Examen (test, desarrollo, oral, práctico) - Resolución de problemas	0 0 0	80 80 80

Denominación: <i>Gestión de recursos genéticos en acuicultura</i>		
CARÁCTER	OP	
ECTS	Nº ECTS: 3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: 1º/2º/3º/4º semestre	2º semestre	
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	GALLEGO	Inglés
Sí	Sí	Sí, si fuera necesario
Francés	Portugués	Otros
Especialidad (si la materia está vinculada a alguna especialidad):		
N/A		
Relación de resultados del aprendizaje:		
Con11.- Conocimiento de las bases teóricas y aplicadas de genética, genómica y proteómica relevantes para la acuicultura, incluyendo programas de selección, gestión de recursos genéticos y aplicaciones biotecnológicas. Con13.- Conocimiento de los fundamentos de bioestadística y análisis de datos experimentales aplicados a la acuicultura, incluyendo diseño de experimentos, interpretación de resultados, manejo de bases de datos y uso de herramientas estadísticas. Con14.- Conocimiento de los principios metodológicos para la identificación de objetivos de investigación relevantes en acuicultura y para la planificación, diseño y ejecución de estudios científicos en el ámbito.		

H/D02.- Diseñar y realizar experimentos en laboratorios e instalaciones acuícolas, utilizando técnicas instrumentales avanzadas y respetando normas de seguridad, bioseguridad, gestión de residuos y calidad.

H/D04.- Comunicar de forma oral y escrita los resultados de análisis, experimentos y estudios acuícolas, utilizando pensamiento crítico y analítico, sintetizando información compleja y empleando herramientas informáticas de presentación y análisis de datos.

H/D08. Manejar las técnicas de producción de peces, moluscos, otros invertebrados, algas y de cultivos auxiliares.

H/D11.-Gestionar recursos tecnológicos y productivos de forma innovadora, estratégica y económicamente competitiva en proyectos o empresas acuícolas.

Comp01.- Desarrollar la capacidad de organizar y planificar adecuadamente el trabajo en instalaciones acuícolas y laboratorios, realizando análisis y síntesis de datos productivos y experimentales para tomar decisiones fundamentadas.

Comp04.- Aplicar conocimientos teóricos-prácticos de manera profesional para resolver problemas en contextos académicos o productivos relacionados con la acuicultura (optimización de cultivos, mejora genética, nutrición, calidad del agua, sistemas de recirculación, etc.).

Comp07.- Tener la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes dentro del ámbito de la acuicultura (crecimiento, alimentación, genética, bienestar animal, calidad del agua, impacto ambiental) para emitir juicios con reflexión científica, social y ética.

Comp08.- Ser capaz de comunicar conclusiones y conocimientos relacionados con la acuicultura como resultados de ensayos de cultivo, análisis de patógenos, mejoras en bienestar animal o evaluaciones ambientales, a públicos especializados y no especializados, con claridad y precisión.

Contenidos:

Contenidos teóricos:

TEMA 1. Presentación del curso y variación genética poblacional: Presentación del Curso y su mecanismo de evaluación. Tipos de variación en acuicultura: fenotípica, marcadores genéticos, genómica. Estimadores de diversidad.

TEMA 2. Consanguinidad y deriva genética: Modelo de Wright. Desviaciones del apareamiento aleatorio. Estimación de censo efectivo. Aplicaciones en acuicultura.

TEMA 3. Equilibrio de ligamiento: Equilibrio de ligamiento y sus causas. Estimación. Aplicaciones en acuicultura.

TEMA 4. Subdivisión poblacional e identificación de stocks: Modelos básicos de subdivisión poblacional y migración. Estimación de la diferenciación genética. Identificación bayesiana de grupos y otros métodos. Aplicaciones en acuicultura.

TEMA 5. Selección natural: Modelos de selección de un locus. Estimación de selección fenotípica. Estimación de selección en genotipos. Estimación de selección en secuencias. Aplicaciones en acuicultura.

TEMA 6. Recursos Genéticos en acuicultura: Gestión genética en acuicultura, pesquerías y conservación.

Contenidos Prácticos:

Resolución de problemas prácticos mediante problemas en seminarios.

Preparación para la aplicación de software especializado en datos genéticos y su interpretación en acuicultura.

Resolución de caso práctico y presentación escrita y oral de la solución.

ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS (ver Reglamento de PAA)	PRESENCIALIDAD (%) (ver Reglamento modalidades híbrida y virtual)
Docencia teórica	10	100%
Docencia interactiva seminarios	4	100%
Docencia interactiva de laboratorio	6	100%
Tutorización personal del alumno	4	Híbrida
Trabajo personal del Alumno	49	

Evaluación	2	100%
METODOLOGÍAS DOCENTES		
Clases presenciales expositivas: desarrollo y explicación de conceptos de temario teórico		
Clases presenciales interactivas: resolución de problemas y aprendizaje de uso de software sobre datos genéticos		
Trabajo autónomo del alumno: búsqueda de información, desarrollo de proyecto propio para aplicación de análisis genético a datos de un caso estudio		
Tutorías personalizadas: Resolución de dudas, y ayuda en el desarrollo de objetivos propios y de la materia.		
Las plataformas virtuales y el correo electrónico se podrán emplear en todo momento para la resolución de dudas y tutorías		
SISTEMA DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
EVALUACIÓN CONTINUA (ponderación 20-50%)		
- Debate	0	50
- Estudios de casos	0	50
- Examen (test, desarrollo, oral, práctico)	0	50
- Observación sistemática	0	50
- Portafolios	0	50
- Presentación oral	0	50
- Proyectos	0	50
- Resolución de problemas	0	50
- Trabajos		
EXAMEN FINAL (ponderación 50-80%)		
- Estudios de casos	0	80
- Examen (test, desarrollo, oral, práctico)	0	80
- Resolución de problemas	0	80

Denominación: <i>Genómica estructural y funcional</i>		
CARÁCTER		
		OP
ECTS		
		Nº ECTS: 3
DESPLIEGUE TEMPORAL: 1º/2º/3º/4º semestre		2º semestre
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	GALLEGO	Inglés
Sí	Sí	(Sí, si es necesario)
Francés	Portugués	Otros
Especialidad (si la materia está vinculada a alguna especialidad):		
Relación de resultados del aprendizaje:		

Con11.- Conocimiento de las bases teóricas y aplicadas de genética, genómica y proteómica relevantes para la acuicultura, incluyendo programas de selección, gestión de recursos genéticos y aplicaciones biotecnológicas.

Con13.- Conocimiento de los fundamentos de bioestadística y análisis de datos experimentales aplicados a la acuicultura, incluyendo diseño de experimentos, interpretación de resultados, manejo de bases de datos y uso de herramientas estadísticas.

H/D03.- Localizar, analizar e interpretar información científica y técnica relevante en diferentes idiomas, especialmente inglés, procedente de artículos, manuales, normativa, informes técnicos y bases de datos del sector acuícola.

H/D04.- Comunicar de forma oral y escrita los resultados de análisis, experimentos y estudios acuícolas, utilizando pensamiento crítico y analítico, sintetizando información compleja y empleando herramientas informáticas de presentación y análisis de datos.

H/D12.- Utilizar herramientas avanzadas TIC para analizar, modelar y visualizar resultados relacionados con la acuicultura

Comp04.- Aplicar conocimientos teórico-prácticos de manera profesional para resolver problemas en contextos académicos o productivos relacionados con la acuicultura (optimización de cultivos, mejora genética, nutrición, calidad del agua, sistemas de recirculación, etc.).

Comp07.- Tener la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes dentro del ámbito de la acuicultura (crecimiento, alimentación, genética, bienestar animal, calidad del agua, impacto ambiental) para emitir juicios con reflexión científica, social y ética.

Contenidos:

3. Contenidos de teoría

Tema 1. Estructura y organización de los genomas. Análisis genómico.
 Tamaño y organización de los genomas. Librerías *in vitro* e *in vivo*. Estrategias de secuenciación genómica: modificaciones del método de Sanger (high throughput sequencing, NGS y NNGS). Genotipado por secuenciación (RAD-seq). Revisión en acuicultura.

Tema 2. Mapas genéticos y mapeo comparativo.
 Análisis de ligamiento y recombinación. Poblaciones segregantes y marcadores genéticos. Cartografía genética. Mapas genéticos de alta resolución. Mapeo comparativo y genómica evolutiva. Detección de QTL (loci de rasgos cuantitativos). Integración de mapas genéticos y físicos. Mapeo fino. Clonación posicional. Secuenciación dirigida. Minería genómica. Mapeo de genes candidatos. Análisis de asociación genómica (GWAS). Revisión y aplicaciones en acuicultura.

Tema 3. Genómica funcional.
 Análisis de expresión génica. Regiones reguladoras. Epigenómica: estructura 3D del ADN, metilación del ADN, modificaciones de las histonas, accesibilidad del ADN. Metagenómica. Edición genómica. Tecnologías genómicas de célula única. Identificación de genes candidatos y rutas génicas en procesos biológicos de interés productivo y evolutivo. Aplicaciones en acuicultura.

4. Contenidos prácticos

ANÁLISIS GENÓMICO. Toma de muestras, extracción de ARN: cantidad y calidad. Discusión casos prácticos en especies de acuicultura para estudiar la base genético-funcional de rasgos productivos.

ANÁLISIS BIOINFORMÁTICO: Gestión, anotación de secuencias genómicas. Caracterización *in silico* y genotipado de marcadores genómicos. Mapeo genético y comparativo. Minería genómica. Análisis de expresión diferencial a partir de datos de RNAseq. Casos prácticos en especies de acuicultura.

ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS (ver Reglamento de PAA)	PRESENCIALIDAD (%) (ver Reglamento modalidades híbrida y virtual)

Docencia teórica	7	100%
Docencia interactiva seminarios	3	100%
Docencia interactiva laboratorio/aula informática	9	100%
Tutorización individual del alumnado	3	Híbrida
Trabajo personal del alumnado	51	
Examen	2	100%

METODOLOGÍAS DOCENTES

Clases presenciales expositivas mediante presentaciones multimedia para el desarrollo y explicación de los conceptos del programa teórico.

Clases presenciales interactivas para planteamiento de casos/ejercicios prácticos como apoyo al desarrollo conceptual del programa teórico fomentando el trabajo autónomo del alumno.

Clases presenciales interactivas para el desarrollo de la docencia práctica de laboratorio y análisis bioinformáticos.

Trabajo autónomo del alumno para la búsqueda de información, estudio y comprensión de la materia.

Tutorías personalizadas para la resolución de dudas del alumno y consecución de los objetivos propuestos en la materia. En ellas se tratarán las dudas relativas a cualquier aspecto de la materia.

También las plataformas virtuales y/o el correo electrónico se utilizarán como herramienta para tutorías no presenciales.

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
EVALUACIÓN CONTINUA (ponderación 20-50%)		
- Debate	0	50
- Estudios de casos	0	50
- Examen (test, desarrollo, oral, práctico)	0	50
- Observación sistemática	0	50
- Portafolios	0	50
- Presentación oral	0	50
- Proyectos	0	50
- Resolución de problemas	0	50
- Trabajos	0	50
EXAMEN FINAL (ponderación 50-80%)		
- Estudios de casos	0	80
- Examen (test, desarrollo, oral, práctico)	0	80
- Resolución de problemas	0	80

Denominación: *Aplicaciones biotecnológicas en acuicultura*

CARÁCTER	Optativa
ECTS	Nº ECTS: 6
DESPLIEGUE TEMPORAL: 1º/2º/3º/4º	2º semestre

semestre		
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	GALLEGO	Inglés
Sí	Sí, si es necesario	Sí, si es necesario
Francés	Portugués	Otros
No	No	No
Especialidad (si la materia está vinculada a alguna especialidad):		
Biotecnología		
Relación de resultados del aprendizaje:		
<p>Con03.- Conocimiento de las técnicas de cultivo aplicadas a peces, moluscos, crustáceos, invertebrados, algas y cultivos auxiliares, incluyendo metodologías de engorde, larvicultura, criopreservación, nutrición y sistemas de producción.</p> <p>Con11.- Conocimiento de las bases teóricas y aplicadas de genética, genómica y proteómica relevantes para la acuicultura, incluyendo programas de selección, gestión de recursos genéticos y aplicaciones biotecnológicas.</p> <p>Con14.- Conocimiento de los principios metodológicos para la identificación de objetivos de investigación relevantes en acuicultura y para la planificación, diseño y ejecución de estudios científicos en el ámbito.</p> <p>H/D03.- Localizar, analizar e interpretar información científica y técnica relevante en diferentes idiomas, especialmente inglés, procedente de artículos, manuales, normativa, informes técnicos y bases de datos del sector acuícola.</p> <p>H/D05.- Generar ideas innovadoras y plantear soluciones creativas aplicables a la producción acuícola, el diseño de sistemas, la optimización de cultivos o el desarrollo de nuevas líneas de negocio o investigación.</p> <p>Comp04.- Aplicar conocimientos teórico-prácticos de manera profesional para resolver problemas en contextos académicos o productivos relacionados con la acuicultura (optimización de cultivos, mejora genética, nutrición, calidad del agua, sistemas de recirculación, etc.).</p> <p>Comp07.- Tener la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes dentro del ámbito de la acuicultura (crecimiento, alimentación, genética, bienestar animal, calidad del agua, impacto ambiental) para emitir juicios con reflexión científica, social y ética.</p>		
Contenidos:		
CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS.		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Manipulación cromosómica: poliploidía inducida; ginogénesis; androgénesis; líneas clónicas; poblaciones monosexo. 2. Manipulación génica: transferencia y edición de genes; identificación y caracterización de organismos modificados genéticamente; aspectos científicos y sociales de los organismos modificados genéticamente. 3. Introducción a la proteómica: purificación y análisis de proteínas; introducción a la proteómica analítica; métodos en proteómica; aproximaciones al estudio de proteomas. 4. Aplicaciones biotecnológicas de las microalgas: producción industrial de biomasa y metabolitos secundarios; aplicaciones ambientales; modificaciones genéticas en microorganismos fotosintéticos. 		
ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS (ver Reglamento de PAA)	PRESENCIALIDAD (%) (ver Reglamento modalidades híbrida y virtual)
Docencia teórica	21	100%

Docencia interactiva: laboratorio	18	100%
Docencia interactiva: seminarios	3	100%
Tutorización personal del estudiante	6	Híbrida
Trabajo personal del estudiante	100	
Examen	2	100%
METODOLOGÍAS DOCENTES		
Clases presenciales expositivas		
Clases presenciales interactivas en laboratorio		
Clases presenciales interactivas en aula		
Trabajo autónomo del estudiante		
Tutorías personalizadas para resolución de dudas		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
EVALUACIÓN CONTINUA (ponderación 20-50%)		
- Debate	0	50
- Estudios de casos	0	50
- Examen (test, desarrollo, oral, práctico)	0	50
- Observación sistemática	0	50
- Portafolios	0	50
- Presentación oral	0	50
- Proyectos	0	50
- Resolución de problemas	0	50
- Trabajos	0	50
EXAMEN FINAL (ponderación 50-80%)		
- Estudios de casos	0	80
- Examen (test, desarrollo, oral, práctico)	0	80
- Resolución de problemas	0	80

Denominación: <i>Diseño experimental y análisis de datos</i>		
CARÁCTER		
Optativa-vinculada		
ECTS		
Nº ECTS: 3		
DESPLIEGUE TEMPORAL: 1º/2º/3º/4º semestre		2º
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	GALLEGO	Inglés
Sí		Sí, si es necesario
Francés	Portugués	Otros
Especialidad (si la materia está vinculada a alguna especialidad):		

<p>Biotecnología en Acuicultura</p>
<p>Relación de resultados del aprendizaje:</p> <p>Con13.- Conocimiento de los fundamentos de bioestadística y análisis de datos experimentales aplicados a la acuicultura, incluyendo diseño de experimentos, interpretación de resultados, manejo de bases de datos y uso de herramientas estadísticas.</p> <p>Con14.- Conocimiento de los principios metodológicos para la identificación de objetivos de investigación relevantes en acuicultura y para la planificación, diseño y ejecución de estudios científicos en el ámbito.</p> <p>Con15.- Conocimiento de las tecnologías digitales y sistemas de monitorización aplicados a la acuicultura, incluyendo sensores ambientales, automatización de procesos, análisis avanzado de datos, modelización y herramientas de apoyo a la toma de decisiones.</p> <p>H/D03.- Localizar, analizar e interpretar información científica y técnica relevante en diferentes idiomas, especialmente inglés, procedente de artículos, manuales, normativa, informes técnicos y bases de datos del sector acuícola.</p> <p>H/D04.- Comunicar de forma oral y escrita los resultados de análisis, experimentos y estudios acuícolas, utilizando pensamiento crítico y analítico, sintetizando información compleja y empleando herramientas informáticas de presentación y análisis de datos.</p> <p>H/D12.- Utilizar herramientas avanzadas TIC para analizar, modelar y visualizar resultados relacionados con la acuicultura</p> <p>H/D13.- Analizar datos productivos, ambientales, fisiológicos y experimentales mediante herramientas estadísticas apropiadas, aplicando criterios de rigor científico en la interpretación de resultados.</p> <p>Comp01.- Desarrollar la capacidad de organizar y planificar adecuadamente el trabajo en instalaciones acuícolas y laboratorios, realizando análisis y síntesis de datos productivos y experimentales para tomar decisiones fundamentadas.</p> <p>Comp04.- Aplicar conocimientos teórico-prácticos de manera profesional para resolver problemas en contextos académicos o productivos relacionados con la acuicultura (optimización de cu</p> <p>Comp07.- Tener la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes dentro del ámbito de la acuicultura (crecimiento, alimentación, genética, bienestar animal, calidad del agua, impacto ambiental) para emitir juicios con reflexión científica, social y ética.</p> <p>Comp08.- Ser capaz de comunicar conclusiones y conocimientos relacionados con la acuicultura como resultados de ensayos de cultivo, análisis de patógenos, mejoras en bienestar animal o evaluaciones ambientales, a públicos especializados y no especializados, con claridad y precisión.</p>
<p>Contenidos:</p> <p>Conocimientos previos: Esta materia presupone conocimientos básicos de métodos cuantitativos aplicados a las ciencias biológicas (matemáticas elementales, bioestadística). Descripción general: Diseño de experimentos; análisis de varianza; análisis de series temporales; regresión múltiple; análisis multivariante</p> <p><i>Temario específico de teoría:</i></p> <p>Diseño de experimentos: tipos de variabilidad, planificación de un experimento, diseños experimentales clásicos.</p> <p>Análisis de varianza: modelo, estimación de los parámetros, análisis de las diferencias, diagnóstico del modelo.</p> <p>Análisis de series temporales: procesos estacionarios ARMA, procesos no estacionarios ARIMA, identificación y estimación de los modelos, diagnóstico de los modelos.</p> <p>Regresión y correlación; regresión lineal múltiple</p> <p>Análisis multivariante: componentes principales, análisis cluster, análisis discriminante, curvas ROC</p> <p><i>Temario específico de prácticas:</i></p> <p>Diseño de experimentos: análisis de un caso de diseño con un factor fijo, análisis de un caso de diseño en bloques completamente aleatorizados</p> <p>Análisis de varianza: especificación del modelo, estimación de parámetros, contrastes de simplificación, diagnóstico y validación.</p> <p>Análisis de series temporales: análisis de un caso, identificación inicial de la estructura, estimación de los parámetros y contraste de diagnósticos.</p>

Regresión y correlación; regresión lineal múltiple Análisis multivariante: componentes principales, cluster Análisis multivariante: análisis discriminante, curvas ROC		
ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS (ver Reglamento de PAA)	PRESENCIALIDAD (%) (ver Reglamento modalidades híbrida y virtual)
Docencia teórica	11	100%
Docencia interactiva seminarios	12	100%%
Tutorización individual del alumnado	1	Híbrida
Trabajo personal del alumnado	47	
Examen de las clases teóricas	2	100%
Examen de las clases interactivas	2	100%
METODOLOGÍAS DOCENTES		
Clase de teoría: El profesor expondrá en clase y por videoconferencia la teoría básica de la asignatura. Diversos ejemplos ilustrarán la aplicación de los resultados teóricos.		
Clase de prácticas de pizarra: Las clases de problemas y laboratorio serán un complemento a las clases teóricas. Se trabajará con boletines de problemas y con software específico de los temas tratados.		
Tutorías: Se fomentará la utilización de tutorías virtuales a través de alguna plataforma de teledocencia.		
Material: El material del curso se pondrá a disposición de los alumnos en la página web a través de alguna plataforma de teledocencia.		
Aplicaciones informáticas: manejo de software libre (R,) para el ajuste de modelos y el análisis de datos. Uso de internet: Muy aconsejable a nivel de consulta, obtención de datos y aplicaciones informáticas		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
EVALUACIÓN CONTINUA (ponderación 20-50%) - Debate - Estudios de casos - Examen (test, desarrollo, oral, práctico) - Observación sistemática - Portafolios - Presentación oral - Proyectos - Resolución de problemas - Trabajos	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	50 50 50 50 50 50 50 50 50
EXAMEN FINAL (ponderación 50-80%) - Estudios de casos	0	80

- Examen (test, desarrollo, oral, práctico)	0	80
- Resolución de problemas	0	80

Denominación: <i>Análisis filogenético</i>		
CARÁCTER		
	Optativa	
ECTS		
	3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: 1º/2º/3º/4º semestre		
	2º semestre	
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	GALLEGO	Inglés
SI	SI	SI
Francés	Portugués	Otros
Especialidad (si la materia está vinculada a alguna especialidad):		
Relación de resultados del aprendizaje:		
<p>Con05 – Conocimiento de las bases científicas para el diagnóstico, prevención y control de enfermedades en organismos acuáticos, incluyendo agentes infecciosos, no infecciosos, técnicas diagnósticas y principios de bioseguridad.</p> <p>Con06.- Conocimiento de los procedimientos de control de calidad y sistemas de trazabilidad aplicados a la cadena productiva acuícola, incluyendo normativas, técnicas analíticas y estándares internacionales en seguridad alimentaria.</p> <p>Con11.- Conocimiento de las bases teóricas y aplicadas de genética, genómica y proteómica relevantes para la acuicultura, incluyendo programas de selección, gestión de recursos genéticos y aplicaciones biotecnológicas.</p> <p>Con13.- Conocimiento de los fundamentos de bioestadística y análisis de datos experimentales aplicados a la acuicultura, incluyendo diseño de experimentos, interpretación de resultados, manejo de bases de datos y uso de herramientas estadísticas.</p> <p>H/D03.- Localizar, analizar e interpretar información científica y técnica relevante en diferentes idiomas, especialmente inglés, procedente de artículos, manuales, normativa, informes técnicos y bases de datos del sector acuícola.</p> <p>H/D04.- Comunicar de forma oral y escrita los resultados de análisis, experimentos y estudios acuícolas, utilizando pensamiento crítico y analítico, sintetizando información compleja y empleando herramientas informáticas de presentación y análisis de datos.</p> <p>H/D13.- Analizar datos productivos, ambientales, fisiológicos y experimentales mediante herramientas estadísticas apropiadas, aplicando criterios de rigor científico en la interpretación de resultados</p> <p>Comp06.- Desarrollar la capacidad de aprender de forma autónoma con iniciativa y espíritu emprendedor orientado al sector acuícola, tanto para crear nuevas líneas de cultivo como para innovar en sistemas de producción sostenibles.</p> <p>Comp08.- Ser capaz de comunicar conclusiones y conocimientos relacionados con la acuicultura como resultados de ensayos de cultivo, análisis de patógenos, mejoras en bienestar animal o evaluaciones ambientales, a públicos especializados y no especializados, con claridad y precisión.</p>		
Contenidos:		
Teórico-prácticos		

Tema 1. Introducción a la filogenética. Enraizamiento de árboles filogenéticos. Monofilia y polifilia. Caracteres y estados. Homología y homoplasia. Ortología y paralogía. Cladismo y fenética. Aplicaciones generales de la filogenia

Tema 2. Alineamiento de secuencias. Sustitución, inserción y delección. Alineamiento por pares. Alineamiento múltiple. Programas de alineamiento. Filtrado de alineamientos.

Tema 3. Modelos de evolución molecular. Saturación. Probabilidad de cambio. Modelos de sustitución nucleotídica. Selección de modelos.

Tema 4. Búsquedas filogenéticas. Caracteres vs. distancias. Algoritmos y optimalidad. Paisajes de árboles. Búsquedas exactas y aproximadas. Intercambios topológicos. Árboles consenso.

Tema 5. Máxima parsimonia. Criterio de parsimonia. Reconstrucción de estados ancestrales. Atracción de ramas largas.

Tema 6. Métodos de distancias. Distancias patrísticas. Aditividad y ultrametricidad. Criterio de Fitch-Margoliash. Mínima evolución. Distancias corregidas. Métodos algorítmicos: UPGMA y NJ.

Tema 7. Máxima verosimilitud. Concepto de verosimilitud. Cálculo de la verosimilitud en árboles. Reconstrucción de estados ancestrales. Parsimonia vs. verosimilitud.

Tema 8. Inferencia Bayesiana. Probabilidades a priori y a posteriori. Teorema de Bayes. Bayes versus verosimilitud. Cadenas de Markov de Monte Carlo (MCMC). Muestreo y convergencia MCMC.

Tema 9. Contrastes filogenéticos. Error filogenético. Bootstrap. Comparación de topologías. Tests del reloj molecular.

Prácticos

Práctica 1. Alineamiento, edición de secuencias, y modelos de evolución molecular.

Práctica 2. Máxima parsimonia y métodos de distancias.

Práctica 3. Máxima verosimilitud y análisis Bayesiano

Práctica 4. Evaluación de casos prácticos.

ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS (ver Reglamento de PAA)	PRESENCIALIDAD (%) (ver Reglamento modalidades híbrida y virtual)
Docencia teórica	8	100
Docencia interactiva práctica TIC	6	100
Docencia interactiva seminarios	6	100
Tutorización individual del alumnado	3	Híbrida
Examen de las clases interactivas	1	100
Trabajo del alumno	51	

METODOLOGÍAS DOCENTES

Clases conceptuales teórico-prácticas. El profesor presenta el programa con los objetivos de la sesión. Se introducen magistralmente los conceptos a emplear. Se analiza la herramienta necesaria para resolver los casos prácticos. Se termina la sesión con el enfoque de los ejercicios diarios, las instrucciones de uso del software y las obras de consulta.

Resolución de problemas. Para la aprehensión de la materia se implementan ejercicios diarios conectados con la clase conceptual.

Desarrollo de proyectos aplicados y defensa en común. Los alumnos analizan casos prácticos para la elaboración de filogenias y el diseño experimental en estudios filogenéticos. El caso analítico final integrador se entrega el último día del curso y se defiende el día de la evaluación final.

Tutorías personalizadas. Presenciales-físicas y presenciales virtuales por plataformas de teledocencia (Campus Remoto UVIGO), videoconferencia en el aula 8 del Máster, y no presenciales por correo electrónico o moodle, tanto en grupo como individuales-personalizadas para el apoyo directo al alumno.		
Trabajo cooperativo. Los alumnos hacen uso de TICs y software específico para conseguir resolver un proyecto práctico completo mediante aprendizaje colaborativo online (e.g. uso del despacho virtual del docente o del aula virtual, u otros medios telemáticos personales). Se utiliza la plataforma moodle de uvigo (moovi) como repositorio, chat, debate, dudas, enlaces, ejercicios y autoevaluación o en su defecto Dropbox, en función de la capacidad de acceso de los alumnos externos a las mismas.		
SISTEMA DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
EVALUACIÓN CONTINUA (ponderación 20-50%) - Debate - Estudios de casos - Examen (test, desarrollo, oral, práctico) - Observación sistemática - Portafolios - Presentación oral - Proyectos - Resolución de problemas - Trabajos	0 0 0 0 0 0 0 0 0	50 50 50 50 50 50 50 50 50
EXAMEN FINAL (ponderación 50-80%) - Estudios de casos - Examen (test, desarrollo, oral, práctico) - Resolución de problemas	0 0 0	80 80 80

Denominación: <i>Prácticas en empresa</i>		
CARÁCTER	Obligatorio	
ECTS	Nº ECTS: 24	
DESPLIEGUE TEMPORAL: 1º/2º/3º/4º semestre	3º/4º	
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	GALLEGO	Inglés
Si	Si	
Francés	Portugués	Otros
Especialidad (si la materia está vinculada a alguna especialidad):		
Producción acuícola		
Relación de resultados del aprendizaje:		
Con02.- Conocimiento del ciclo biológico, fisiología y morfología de especies animales y algas de interés acuícola, comprendiendo su crecimiento, reproducción, requerimientos ambientales y procesos metabólicos asociados.		
Con03.- Conocimiento de las técnicas de cultivo aplicadas a peces, moluscos, crustáceos, invertebrados,		

algas y cultivos auxiliares, incluyendo metodologías de engorde, larvicultura, criopreservación, nutrición y sistemas de producción.

Con04.- Conocimiento de los factores fisiológicos, metabólicos, inmunológicos, ambientales y nutricionales que influyen en el bienestar de las especies en cultivo, así como de los fundamentos biológicos y técnicos asociados a reproducción, mantenimiento, producción y patología de especies clave y emergentes en acuicultura.

Con05 – Conocimiento de las bases científicas para el diagnóstico, prevención y control de enfermedades en organismos acuáticos, incluyendo agentes infecciosos, no infecciosos, técnicas diagnósticas y principios de bioseguridad.

Con06.- Conocimiento de los procedimientos de control de calidad y sistemas de trazabilidad aplicados a la cadena productiva acuícola, incluyendo normativas, técnicas analíticas y estándares internacionales en seguridad alimentaria.

H/D01.- Planificar y priorizar tareas en entornos productivos y de investigación acuícola, gestionando eficazmente el tiempo y respondiendo de forma flexible ante situaciones críticas.

H/D02.- Diseñar y realizar experimentos en laboratorios e instalaciones acuícolas, utilizando técnicas instrumentales avanzadas y respetando normas de seguridad, bioseguridad, gestión de residuos y calidad.

H/D03.- Localizar, analizar e interpretar información científica y técnica relevante en diferentes idiomas, especialmente inglés, procedente de artículos, manuales, normativa, informes técnicos y bases de datos del sector acuícola.

H/D04.- Comunicar de forma oral y escrita los resultados de análisis, experimentos y estudios acuícolas, utilizando pensamiento crítico y analítico, sintetizando información compleja y empleando herramientas informáticas de presentación y análisis de datos.

H/D05.- Generar ideas innovadoras y plantear soluciones creativas aplicables a la producción acuícola, el diseño de sistemas, la optimización de cultivos o el desarrollo de nuevas líneas de negocio o investigación

H/D13.- Analizar datos productivos, ambientales, fisiológicos y experimentales mediante herramientas estadísticas apropiadas, aplicando criterios de rigor científico en la interpretación de resultados.

Comp01.- Desarrollar la capacidad de organizar y planificar adecuadamente el trabajo en instalaciones acuícolas y laboratorios, realizando análisis y síntesis de datos productivos y experimentales para tomar decisiones fundamentadas.

Comp02.- Desarrollar una capacidad de liderazgo que permita ofrecer soluciones oportunas y creativas ante situaciones complejas del sector (brotes de enfermedades, fallos productivos, variaciones ambientales, logística de suministros).

Comp03.- Identificar y corregir desigualdades por razones de género o socioeconómicas dentro del sector acuícola y actuar con profesionalidad, siguiendo principios éticos, rigor científico y criterios de sostenibilidad ambiental y social.

Comp04.- Aplicar conocimientos teórico-prácticos de manera profesional para resolver problemas en contextos académicos o productivos relacionados con la acuicultura (optimización de cultivos, mejora genética, nutrición, calidad del agua, sistemas de recirculación, etc.).

Comp 05.- Colaborar en equipos interdisciplinarios en cualquier ambiente de trabajo acuícola (instalaciones de cultivo, laboratorios, centros de investigación, plantas de procesamiento), comprendiendo el entorno marino o continental y la normativa legal vigente en acuicultura, sanidad animal, bioseguridad y medio ambiente.

Comp06.- Desarrollar la capacidad de aprender de forma autónoma con iniciativa y espíritu emprendedor orientado al sector acuícola, tanto para crear nuevas líneas de cultivo como para innovar en sistemas de producción sostenibles.

Comp07.- Tener la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes dentro del ámbito de la acuicultura (crecimiento, alimentación, genética, bienestar animal, calidad del agua, impacto ambiental) para emitir juicios con reflexión científica, social y ética.

Comp08.- Ser capaz de comunicar conclusiones y conocimientos relacionados con la acuicultura como resultados de ensayos de cultivo, análisis de patógenos, mejoras en bienestar animal o evaluaciones ambientales, a públicos especializados y no especializados, con claridad y precisión.

Contenidos:		
<p>La finalidad de las prácticas en empresa es la adquisición de habilidades y competencias profesionales en el sector acuícola. Los estudiantes realizarán estas prácticas en empresas del sector, donde podrán familiarizarse con el funcionamiento global de la instalación y participar en las actividades propias de la entidad colaboradora. Al inicio de las prácticas, se asignará a cada estudiante un tutor académico y un tutor de la empresa, quienes realizarán el seguimiento del proceso formativo. Durante su estancia, el estudiante elaborará un <i>Libro de Actividades Diarias</i> en el que registrará de forma detallada las tareas realizadas, las incidencias observadas y los aprendizajes adquiridos. Este documento formará parte de la memoria final, que será evaluada por la comisión correspondiente. Para la evaluación final, se tendrán en cuenta la memoria de actividades, la entrevista realizada por el estudiante y las valoraciones emitidas por el tutor de la empresa y el tutor académico.</p>		
ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS (ver Reglamento de PAA)	PRESENCIALIDAD (%) (ver Reglamento modalidades híbrida y virtual)
Trabajo del estudiante tutelado	610	100 %
Tutorías	15	Híbrida
METODOLOGÍAS DOCENTES		
<p>Tutorías personalizadas (<i>in situ /on line</i>) dirigidas a</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proporcionar ayuda al alumno para cubrir su Libro de Actividades • Resolver cualquier duda sobre sus obligaciones y derechos como alumno en prácticas • Intervenir en caso de conflicto con el tutor de empresa 		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Libro de actividades	0	70%
Informe del tutor	0	30%
Entrevista	0	30%

Denominación: <i>Iniciación a la investigación</i>		
CARÁCTER	Obligatorio	
ECTS	Nº ECTS: 24	
DESPLIEGUE TEMPORAL: 1º/2º/3º/4º semestre	3º/4º	
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	GALLEGO	Inglés
Si	Si	
Francés	Portugués	Otros
Especialidad (si la materia está vinculada a alguna especialidad):		
Biotecnología en Acuicultura		
Relación de resultados del aprendizaje:		

- Con02.- Conocimiento del ciclo biológico, fisiología y morfología de especies animales y algas de interés acuícola, comprendiendo su crecimiento, reproducción, requerimientos ambientales y procesos metabólicos asociados.
- Con03.- Conocimiento de las técnicas de cultivo aplicadas a peces, moluscos, crustáceos, invertebrados, algas y cultivos auxiliares, incluyendo metodologías de engorde, larvicultura, criopreservación, nutrición y sistemas de producción.
- Con04.- Conocimiento de los factores fisiológicos, metabólicos, inmunológicos, ambientales y nutricionales que influyen en el bienestar de las especies en cultivo, así como de los fundamentos biológicos y técnicos asociados a reproducción, mantenimiento, producción y patología de especies clave y emergentes en acuicultura.
- Con05 – Conocimiento de las bases científicas para el diagnóstico, prevención y control de enfermedades en organismos acuáticos, incluyendo agentes infecciosos, no infecciosos, técnicas diagnósticas y principios de bioseguridad.
- Con06.- Conocimiento de los procedimientos de control de calidad y sistemas de trazabilidad aplicados a la cadena productiva acuícola, incluyendo normativas, técnicas analíticas y estándares internacionales en seguridad alimentaria.
- H/D01.- Planificar y priorizar tareas en entornos productivos y de investigación acuícola, gestionando eficazmente el tiempo y respondiendo de forma flexible ante situaciones críticas.
- H/D02.- Diseñar y realizar experimentos en laboratorios e instalaciones acuícolas, utilizando técnicas instrumentales avanzadas y respetando normas de seguridad, bioseguridad, gestión de residuos y calidad.
- H/D03.- Localizar, analizar e interpretar información científica y técnica relevante en diferentes idiomas, especialmente inglés, procedente de artículos, manuales, normativa, informes técnicos y bases de datos del sector acuícola.
- H/D04.- Comunicar de forma oral y escrita los resultados de análisis, experimentos y estudios acuícolas, utilizando pensamiento crítico y analítico, sintetizando información compleja y empleando herramientas informáticas de presentación y análisis de datos.
- H/D13.- Analizar datos productivos, ambientales, fisiológicos y experimentales mediante herramientas estadísticas apropiadas, aplicando criterios de rigor científico en la interpretación de resultados.
- Comp01.- Desarrollar la capacidad de organizar y planificar adecuadamente el trabajo en instalaciones acuícolas y laboratorios, realizando análisis y síntesis de datos productivos y experimentales para tomar decisiones fundamentadas.
- Comp02.- Desarrollar una capacidad de liderazgo que permita ofrecer soluciones oportunas y creativas ante situaciones complejas del sector (brotes de enfermedades, fallos productivos, variaciones ambientales, logística de suministros).
- Comp03.- Identificar y corregir desigualdades por razones de género o socioeconómicas dentro del sector acuícola y actuar con profesionalidad, siguiendo principios éticos, rigor científico y criterios de sostenibilidad ambiental y social.
- Comp04.- Aplicar conocimientos teórico-prácticos de manera profesional para resolver problemas en contextos académicos o productivos relacionados con la acuicultura (optimización de cultivos, mejora genética, nutrición, calidad del agua, sistemas de recirculación, etc.).
- Comp 05.- Colaborar en equipos interdisciplinarios en cualquier ambiente de trabajo acuícola (instalaciones de cultivo, laboratorios, centros de investigación, plantas de procesamiento), comprendiendo el entorno marino o continental y la normativa legal vigente en acuicultura, sanidad animal, bioseguridad y medio ambiente.
- Comp06.- Desarrollar la capacidad de aprender de forma autónoma con iniciativa y espíritu emprendedor orientado al sector acuícola, tanto para crear nuevas líneas de cultivo como para innovar en sistemas de producción sostenibles.
- Comp07.- Tener la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes dentro del ámbito de la acuicultura (crecimiento, alimentación, genética, bienestar animal, calidad del agua, impacto ambiental) para emitir juicios con reflexión científica, social y ética.
- Comp08.- Ser capaz de comunicar conclusiones y conocimientos relacionados con la acuicultura como resultados de ensayos de cultivo, análisis de patógenos, mejoras en bienestar animal o evaluaciones

ambientales, a públicos especializados y no especializados, con claridad y precisión.

Contenidos:

La materia *Iniciación a la Investigación* tiene como objetivo introducir al estudiante en la actividad investigadora en el ámbito de la acuicultura, proporcionándole los conocimientos, metodologías y habilidades necesarias para la planificación, el desarrollo y el análisis de un proyecto científico. Esta formación podrá realizarse en laboratorios universitarios o en centros de investigación especializados en acuicultura. La asignatura incluye la capacitación en técnicas instrumentales y analíticas aplicadas a la investigación acuícola, así como en la búsqueda y revisión de literatura científica relevante. A cada estudiante se le asignará un tutor o tutora que le acompañará y orientará durante todo el proceso formativo. Durante su estancia en el centro, el estudiante deberá elaborar un *Libro de Laboratorio* en el que registre detalladamente todas las actividades realizadas. Este documento formará parte de la memoria final, que será evaluada por la comisión correspondiente. Para la evaluación final se tendrán en cuenta la memoria de actividades, la entrevista realizada por el estudiante y las valoraciones emitidas por el tutor o tutora responsable del trabajo de investigación.

ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS (ver Reglamento de PAA)	PRESENCIALIDAD (%) (ver Reglamento modalidades híbrida y virtual)
Trabajo del estudiante	610	100 %
Tutorías	15	Híbrida

METODOLOGÍAS DOCENTES

Tutorías personalizadas (*in situ /on line*) dirigidas a

- Proporcionar ayuda al alumno para cubrir su Libro de Laboratorio
- Resolver cualquier duda sobre sus obligaciones y derechos como alumno en prácticas
- Intervenir en caso de conflicto con el director del trabajo de investigación

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Memoria de actividades	0	70%
Informe del tutor/tutora	0	30%
Entrevista	0	30%

Denominación: *Trabajo fin de máster*

CARÁCTER	Obligatorio	
ECTS	Nº ECTS: 6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: 1º/2º/3º/4º semestre	3º/4º	
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	GALLEGO	Inglés
Si	Si	
Francés	Portugués	Otros

Especialidad (si la materia está vinculada a alguna especialidad):
Relación de resultados del aprendizaje:
<p>Con02.- Conocimiento del ciclo biológico, fisiología y morfología de especies animales y algas de interés acuícola, comprendiendo su crecimiento, reproducción, requerimientos ambientales y procesos metabólicos asociados.</p> <p>Con03.- Conocimiento de las técnicas de cultivo aplicadas a peces, moluscos, crustáceos, invertebrados, algas y cultivos auxiliares, incluyendo metodologías de engorde, larvicultura, criopreservación, nutrición y sistemas de producción.</p> <p>Con04.- Conocimiento de los factores fisiológicos, metabólicos, inmunológicos, ambientales y nutricionales que influyen en el bienestar de las especies en cultivo, así como de los fundamentos biológicos y técnicos asociados a reproducción, mantenimiento, producción y patología de especies clave y emergentes en acuicultura.</p> <p>Con05 – Conocimiento de las bases científicas para el diagnóstico, prevención y control de enfermedades en organismos acuáticos, incluyendo agentes infecciosos, no infecciosos, técnicas diagnósticas y principios de bioseguridad.</p> <p>Con06.- Conocimiento de los procedimientos de control de calidad y sistemas de trazabilidad aplicados a la cadena productiva acuícola, incluyendo normativas, técnicas analíticas y estándares internacionales en seguridad alimentaria.</p> <p>Con07.- Conocimiento de las características técnicas, operativas y de diseño de instalaciones de acuicultura (extensivas, intensivas, RAS, marinas y continentales), incluyendo sus componentes, equipamiento, flujos, eficiencia y criterios de dimensionamiento.</p> <p>Con08.- Conocimiento del papel crítico de la calidad del agua en sistemas de cultivo acuícola, incluyendo parámetros fisicoquímicos, biológicos y sus metodologías de supervisión, control y evaluación.</p> <p>Con09.- Conocimiento de los fundamentos científicos que permiten evaluar y prevenir el impacto ambiental derivado de la actividad acuícola, incluyendo herramientas de gestión ambiental, ecotoxicología, análisis de riesgos y principios de sostenibilidad.</p> <p>Con11.- Conocimiento de las bases teóricas y aplicadas de genética, genómica y proteómica relevantes para la acuicultura, incluyendo programas de selección, gestión de recursos genéticos y aplicaciones biotecnológicas.</p> <p>Con12.- Conocimiento de las técnicas empleadas para la evaluación del sistema inmunitario de especies acuáticas y de las metodologías para estudiar los efectos de dieta, estrés, inmunoestimulantes y estrategias de inmunización sobre la respuesta inmune.</p> <p>Con13.- Conocimiento de los fundamentos de bioestadística y análisis de datos experimentales aplicados a la acuicultura, incluyendo diseño de experimentos, interpretación de resultados, manejo de bases de datos y uso de herramientas estadísticas.</p> <p>Con14.- Conocimiento de los principios metodológicos para la identificación de objetivos de investigación relevantes en acuicultura y para la planificación, diseño y ejecución de estudios científicos en el ámbito.</p> <p>Con15.- Conocimiento de las tecnologías digitales y sistemas de monitorización aplicados a la acuicultura, incluyendo sensores ambientales, automatización de procesos, análisis avanzado de datos, modelización y herramientas de apoyo a la toma de decisiones.</p> <p>Con16.- Conocimiento de la normativa internacional, estatal y comunitaria aplicable a la acuicultura, incluyendo regulación medioambiental, sanitaria, de bienestar animal, seguridad alimentaria y gestión de instalaciones.</p> <p>H/D01.- Planificar y priorizar tareas en entornos productivos y de investigación acuícola, gestionando eficazmente el tiempo y respondiendo de forma flexible ante situaciones críticas.</p> <p>H/D02.- Diseñar y realizar experimentos en laboratorios e instalaciones acuícolas, utilizando técnicas instrumentales avanzadas y respetando normas de seguridad, bioseguridad, gestión de residuos y calidad.</p> <p>H/D03.- Localizar, analizar e interpretar información científica y técnica relevante en diferentes idiomas, especialmente inglés, procedente de artículos, manuales, normativa, informes técnicos y bases de datos</p>

del sector acuícola.

H/D04.- Comunicar de forma oral y escrita los resultados de análisis, experimentos y estudios acuícolas, utilizando pensamiento crítico y analítico, sintetizando información compleja y empleando herramientas informáticas de presentación y análisis de datos.

H/D05.- Generar ideas innovadoras y plantear soluciones creativas aplicables a la producción acuícola, el diseño de sistemas, la optimización de cultivos o el desarrollo de nuevas líneas de negocio o investigación

H/D13.- Analizar datos productivos, ambientales, fisiológicos y experimentales mediante herramientas estadísticas apropiadas, aplicando criterios de rigor científico en la interpretación de resultados.

Comp01.- Desarrollar la capacidad de organizar y planificar adecuadamente el trabajo en instalaciones acuícolas y laboratorios, realizando análisis y síntesis de datos productivos y experimentales para tomar decisiones fundamentadas.

Comp02.- Desarrollar una capacidad de liderazgo que permita ofrecer soluciones oportunas y creativas ante situaciones complejas del sector (brotes de enfermedades, fallos productivos, variaciones ambientales, logística de suministros).

Comp03.- Identificar y corregir desigualdades por razones de género o socioeconómicas dentro del sector acuícola y actuar con profesionalidad, siguiendo principios éticos, rigor científico y criterios de sostenibilidad ambiental y social.

Comp04.- Aplicar conocimientos teórico-prácticos de manera profesional para resolver problemas en contextos académicos o productivos relacionados con la acuicultura (optimización de cultivos, mejora genética, nutrición, calidad del agua, sistemas de recirculación, etc.).

Comp 05.- Colaborar en equipos interdisciplinares en cualquier ambiente de trabajo acuícola (instalaciones de cultivo, laboratorios, centros de investigación, plantas de procesamiento), comprendiendo el entorno marino o continental y la normativa legal vigente en acuicultura, sanidad animal, bioseguridad y medio ambiente.

Comp06.- Desarrollar la capacidad de aprender de forma autónoma con iniciativa y espíritu emprendedor orientado al sector acuícola, tanto para crear nuevas líneas de cultivo como para innovar en sistemas de producción sostenibles.

Comp07.- Tener la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes dentro del ámbito de la acuicultura (crecimiento, alimentación, genética, bienestar animal, calidad del agua, impacto ambiental) para emitir juicios con reflexión científica, social y ética.

Comp08.- Ser capaz de comunicar conclusiones y conocimientos relacionados con la acuicultura como resultados de ensayos de cultivo, análisis de patógenos, mejoras en bienestar animal o evaluaciones ambientales, a públicos especializados y no especializados, con claridad y precisión.

Contenidos:

El Trabajo Fin de Máster consistirá en la elaboración, presentación y defensa pública de un trabajo original en el ámbito de la acuicultura, en el que el estudiante integrará y aplicará los conocimientos, habilidades y competencias adquiridas a lo largo del desarrollo máster. El TFM podrá tener un carácter investigador básico, aplicado o profesional. El trabajo, que consistirá en una memoria escrita, será supervisado al menos por un tutor, que le será asignado a principios de inicio de realización del TFM y le asesorará sobre el proceso de elaboración y presentación, debe ser presentado en un acto público ante un tribunal formado por profesores del máster. Los criterios de evaluación tendrán en cuenta la calidad científica o técnica del trabajo, la adecuación metodológica, la originalidad, la claridad en la exposición y la capacidad de respuesta a las preguntas del tribunal.

ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS (ver Reglamento de PAA)	PRESENCIALIDAD (%) (ver Reglamento modalidades híbrida y virtual)
Trabajo del estudiante	134.5	0 %
Tutorías	15	Híbrida

Exposición y defensa pública	0.5	100%
METODOLOGÍAS DOCENTES		
<p>Tutorías personalizadas (<i>in situ /on line</i>) dirigidas a proporcionar ayuda al alumno para</p> <ul style="list-style-type: none"> • estructurar toda la información contenida en su Libro de Actividades (si ha cursado la materia Prácticas en Empresa) o Libro de Laboratorio (si ha cursado la materia Iniciación a la Investigación), • Interpretar datos y resultados • buscar fuentes bibliográficas necesarias para la redacción del trabajo <p>Asimismo, el tutor supervisará la redacción de la memoria para que se ajuste a la estructura adecuada que, de modo general, será la siguiente: Introducción, Objetivos, Metodología, Resultados, Discusión, Conclusiones y Bibliografía.</p>		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Memoria escrita	0	70%
Defensa oral	0	70%
Informe del tutor/tutora	0	70%

4.2.1. Descripción básica metodologías docentes.

A continuación, se describen las metodologías previstas y su adecuación al contexto de la titulación:

Clase magistral. Exposición estructurada por parte del profesorado para introducir marcos conceptuales, bases científicas, normativa sectorial y fundamentos de ingeniería, biología, nutrición, patología y gestión en acuicultura. Esta metodología se orienta a proporcionar una visión global y coherente que facilite el aprendizaje autónomo y aplicado del estudiantado.

Seminarios. Sesiones de profundización sobre temáticas específicas, impartidas por profesorado y especialistas del sector.

Resolución de problemas. Trabajo guiado sobre ejercicios y supuestos técnicos ligados a situaciones reales (p. ej., dimensionamiento de instalaciones, cálculo de raciones, estimación de parámetros productivos, bioseguridad o análisis de costes).

Estudio de casos. Análisis y discusión de casos reales o simulados (fallos de producción, brotes sanitarios, incidencias de calidad de agua, retos de sostenibilidad o de mercado). Desarrolla competencias de diagnóstico, evaluación de alternativas y propuesta de soluciones viables.

Presentación en el aula. Exposición oral y defensa de trabajos.

Aprendizaje colaborativo y basado en proyectos. Trabajo en equipos reducidos para abordar tareas complejas (diseño de sistemas de cultivo, análisis de datos, elaboración de dietas, diseño de instalaciones).

Metodología basada en la investigación. Aplicación de estrategias propias de la práctica investigadora: revisión crítica de literatura, formulación de hipótesis, diseño experimental, toma y análisis de datos, interpretación de resultados y redacción de informes.

Prácticas de laboratorio. Actividades experimentales en áreas clave (calidad de agua, microbiología, patología, fisiología, nutrición, genética, cultivos auxiliares, bioensayos). Permiten adquirir destrezas técnicas, buenas prácticas de laboratorio y rigor en la obtención y tratamiento de datos.

Prácticas de campo. Trabajo en entornos naturales o productivos (muestreos, seguimiento ambiental, biometrías, control de parámetros, evaluación de impacto).

Salidas de estudios. Visitas a instalaciones acuícolas, plantas de procesado, centros tecnológicos y laboratorios de referencia.

Prácticas académicas externas / Practicum. Estancias formativas en empresas y centros de investigación del sector acuícola, bajo tutoría académica y supervisión profesional.

Trabajo tutelado. Trabajo individual para la realización del Trabajo Fin de Máster.

Estudio previo y resolución autónoma de problemas. Trabajo individual orientado a la preparación de sesiones prácticas y actividades de análisis de datos o de diseño. Fortalece la autonomía, la gestión del tiempo y el aprendizaje autorregulado.

4.3. Descripción básica de los sistemas de evaluación.

Los sistemas de evaluación del Máster en Acuicultura están diseñados para valorar el grado de adquisición de competencias por parte del estudiantado. A continuación, se describen los principales sistemas de evaluación previstos en el título.

Examen de desarrollo. Prueba escrita en la que el estudiantado debe explicar, analizar o relacionar conceptos, procesos biológicos, fundamentos técnicos o aspectos operativos de la acuicultura.

Examen de preguntas objetivas (test). Para evaluar conocimientos adquiridos por los estudiantes.

Resolución de problemas y ejercicios. Evaluación de la capacidad del estudiantado para resolver cálculos, plantear soluciones técnicas o aplicar procedimientos basados en casos reales del ámbito acuícola (dimensionamiento de instalaciones, cálculos de biomasa, análisis sanitario, parámetros de calidad de agua, etc.).

Estudio de casos. Valoración del análisis crítico que realiza el alumnado ante situaciones reales o simuladas (brotes sanitarios, fallos productivos, incidentes ambientales, problemas de sostenibilidad). Evalúa la capacidad de diagnóstico, toma de decisiones y propuesta de soluciones viables.

Prácticas de laboratorio. Evaluación del desempeño técnico en actividades experimentales.

Proyectos. Desarrollo de un proyecto técnico o de investigación (p. ej., diseño de un sistema de cultivo, propuesta experimental, plan sanitario o mejora de proceso) que debe presentarse y defenderse ante el profesorado.

Presentación oral. Evaluación de la capacidad del estudiantado para comunicar resultados, defender argumentos y utilizar un lenguaje técnico adecuado.

Portafolio / dossier. Recopilación de datos, informes registros de laboratorio durante un periodo de tiempo determinado.

Trabajos. Elaboración de trabajos individuales o en grupo relacionados con contenidos teóricos o aplicados del máster.

4.4. Descripción básica de las estructuras curriculares específicas y de innovación docente.

El Máster en Acuicultura incorpora diversas estructuras curriculares e iniciativas de innovación docente en consonancia con lo establecido en el artículo 21 del Real Decreto 822/2021. Este es el caso del aprendizaje basado en proyectos y casos prácticos, que permiten aplicar conocimientos adquiridos a contextos reales, tales como el diseño de instalaciones, el análisis de parámetros productivos, la evaluación de riesgos sanitarios o la interpretación de resultados experimentales. También favorece el trabajo colaborativo y cooperativo, la resolución de problemas en diversas materias, y se utiliza el aprendizaje basado en la resolución de problemas vinculados a la práctica profesional y a la investigación. Este enfoque permite desarrollar la capacidad de análisis y el razonamiento aplicado, especialmente en áreas como calidad de agua, nutrición, patología, ingeniería y gestión de sistemas de cultivo. Finalmente, el máster promueve el uso de documentación científica en inglés, así como la elaboración de presentaciones o trabajos en esta lengua cuando es requeridos. El máster también fomenta la actividad investigadora mediante la participación de los estudiantes en congresos o foros científicos relacionados con la acuicultura, como es el caso de su participación en el Foro de los Recursos Marinos y Acuicultura de las Rías Gallegas, la asistencia a seminarios científicos, prácticas de laboratorio o la participación en líneas a de investigación

5_ PERSONAL ACADÉMICO Y DE APOYO A LA DOCENCIA

5.1 Descripción de los perfiles básicos del profesorado y de otros recursos humanos necesarios y disponibles para desarrollar adecuadamente el plan de estudios propuesto.

En el **Máster Universitario en Acuicultura** imparten docencia **62 profesores**, de los cuales **46 son profesores universitarios doctores**. Dentro de este último grupo se incluyen **17 catedráticos**, **21 titulares**, **2 profesores permanentes laborales**, **4 investigadores Ramón y Cajal** y **2 investigadores distinguidos**. Este grupo acumula en conjunto **168 sexenios** (3,6 por profesor) y **197 quinquenios** (4,28 por profesor).

El máster cuenta también con **16 profesores no universitarios**, pertenecientes a diferentes centros de investigación o de formación en acuicultura, de los cuales **8 son doctores**.

A continuación, se incluye una plantilla que contiene información sobre el profesorado implicado y las áreas a las que pertenece.

Universidad	Área conocimiento	Categoría	Nº	ECTS a impartir	Doctores/as	Acreditados/as (1)	Sexenios	Quinquenios
USC	Anatomía y A. patológica comparadas	TU	1	0.34	Si		3	4
USC	Biología celular	CU	1	0.6	Si		5	6
UDC	Botánica	CU	1	1.8	Si		5	6
		TU	1	0.96	Si		2	2
UVI	Ecología	TU	1	0.2	Si		4	5
UDC		CU	1	0.16	Si		6	7
USC	Economía aplicada	Inv. Distinguido Oportunius	1	0.24	Si		3	
UVI	Estadística e Investigación operativa	CU	1	0.52	Si		4	5
		TU	1	0.44	Si	1	4	6
UVI	Fisiología	CU	2	1.32	Si		9	11
	Fisiología	TU	2	1	Si		5	6
	Fisiología	Ramón y Cajal	2	0.64	Si		0	0
UVI	Genética	CU	1	0.52	Si		5	6
	Genética	TU	2	0.76	Si	1	7	8
USC	Genética	TU	3	0.92	Si	2	12	15
	Genética	PPL	1	0.2	Si		4	6
	Genética	Inv. Dist. Oportunius	1	0.96	Si			
UDC	Genética	PPL	1	0.44	Si		4	6
UVI	Geodinámica externa	TU	1	0.56	Si	1	4	6
USC	Ingeniería agroforestal	TU	1	0.46	Si		0	6
UDC	Ingeniería química	CU	1	0.46	Si		5	6
UVI	Inmunología	TU	1	0.36	Si		3	1
USC	Medicina y cirugía	CU	1	0.36	Si		4	6

	animal							
USC	Microbiología	CU	4	1.88	Si		23	21
	Microbiología	TU	3	1.48	Si	2	13	12
	Microbiología	Ramón y Cajal	1	0.64	Si	1	0	0
UDC	Microbiología	CU	1	0.28	Si		5	6
USC	Parasitología	CU	1	0.64	Si		7	6
UVI	Parasitología	CU	1	0.19	Si		4	6
	Parasitología	TU	1	0.19	Si		4	5
UVI	Química analítica y alimentaria	TU	2	0.6	Si		6	8
UVI	Zoología	CU	1	0.56	Si		6	6
	Zoología	TU	1	0.2	Si		2	3
	Zoología	Ramón y Cajal	1	0.32	Si		0	0
CIMA	Cultivo de moluscos		2	0.72	No			
ECIMAT	Cultivos marinos		1	0.44	No			
IEO	Varios		2	1.2	Si			
IGAFA e Institutos de secundaria	Cultivos marinos		4	1.72	No			
	Formación y orientación laboral		1	0.16	No			
IIM-CSIC	Varios		6	1.96	Si			

(1) A una categoría distinta

Área de conocimiento: Anatomía y Anatomía Patológica Comparadas	
Número de profesores/as	1
Número de doctores/as	1
Número profesores/as acreditados/as	
Categoría	Número
• Catedrático/a universitario/a	
• Titular universitario	1
• Profesorado Permanente Laboral	
• Ayudante doctor	
• Asociado/a doctor	
• Asociado/a no doctor	
• Otros	
Número quinquenios	4
Número sexenios	3
Materias en las que imparte docencia	
Patología en acuicultura	

ECTS a impartir (previstos)	0.34
ECTS disponibles (potenciales)	¿?

Área de conocimiento: Biología celular	
Número de profesores/as	1
Número de doctores/as	1
Número profesores/as acreditados/as	
Categoría	Número
• Catedrático/a universitario/a	1
• Titular universitario	
• Profesorado Permanente Laboral	
• Ayudante doctor	
• Asociado/a doctor	
• Asociado/a no doctor	
• Otros	
Número quinquenios	6
Número sexenios	5
Materias en las que imparte docencia	
Immunología de animales acuáticos	
ECTS a impartir (previstos)	0.6
ECTS disponibles (potenciales)	

Área de conocimiento: Botánica	
Número de profesores/as	2
Número de doctores/as	2
Número profesores/as acreditados/as	1
Categoría	Número
• Catedrático/a universitario/a	1
• Titular universitario	1
• Profesorado Permanente Laboral	
• Ayudante doctor	
• Asociado/a doctor	
• Asociado/a no doctor	
• Otros	
Número quinquenios	8
Número sexenios	7
Materias en las que imparte docencia	
Introducción a la acuicultura	

Biología de las algas cultivables Cultivo de macroalgas Calidad, procesado y trazabilidad	
ECTS a impartir (previstos)	2.76
ECTS disponibles (potenciales)	

Área de conocimiento: Ecología	
Número de profesores/as	2
Número de doctores/as	2
Número profesores/as acreditados/as	
Categoría	Número
• Catedrático/a universitario/a	1
• Titular universitario	1
• Profesorado Permanente Laboral	
• Ayudante doctor	
• Asociado/a doctor	
• Asociado/a no doctor	
• Otros	
Número quinquenios	12
Número sexenios	10
Materias en las que imparte docencia	
Toxicología y mareas tóxicas	
ECTS a impartir (previstos)	0.36
ECTS disponibles (potenciales)	

Área de conocimiento: Economía aplicada	
Número de profesores/as	1
Número de doctores/as	1
Número profesores/as acreditados/as	0
Categoría	Número
• Catedrático/a universitario/a	
• Titular universitario	
• Profesorado Permanente Laboral	
• Ayudante doctor	
• Asociado/a doctor	
• Asociado/a no doctor	
• Otros	1
Número quinquenios	
Número sexenios	3

Materias en las que imparte docencia	
Gestión de empresas acuícolas	
ECTS a impartir (previstos)	0.24
ECTS disponibles (potenciales)	

Área de conocimiento: Estadística e investigación operativa	
Número de profesores/as	2
Número de doctores/as	2
Número profesores/as acreditados/as	1
Categoría	Número
• Catedrático/a universitario/a	1
• Titular universitario	1
• Profesorado Permanente Laboral	
• Ayudante doctor	
• Asociado/a doctor	
• Asociado/a no doctor	
• Otros	
Número quinquenios	11
Número sexenios	8
Materias en las que imparte docencia	
Diseño experimental y análisis de datos	
ECTS a impartir (previstos)	0.96
ECTS disponibles (potenciales)	

Área de conocimiento: Fisiología	
Número de profesores/as	6
Número de doctores/as	6
Número profesores/as acreditados/as	1
Categoría	Número
• Catedrático/a universitario/a	2
• Titular universitario	2
• Profesorado Permanente Laboral	
• Ayudante doctor	
• Asociado/a doctor	
• Asociado/a no doctor	
• Otros	2
Número quinquenios	17

Número sexenios	14
Materias en las que imparte docencia	
Fisiología de los animales acuáticos cultivables Alimentación y nutrición	
ECTS a impartir (previstos)	2.96
ECTS disponibles (potenciales)	

Área de conocimiento: Genética	
Número de profesores/as	10
Número de doctores/as	10
Número profesores/as acreditados/as	3
Categoría	Número
• Catedrático/a universitario/a	1
• Titular universitario	5
• Profesorado Permanente Laboral	3
• Ayudante doctor	0
• Asociado/a doctor	0
• Asociado/a no doctor	0
• Otros	1
Número quinquenios	41
Número sexenios	32
Materias en las que imparte docencia	
Genética aplicada a la acuicultura Mejora genética Gestión de recursos genéticos Genómica estructural y funcional	
ECTS a impartir (previstos)	3.8
ECTS disponibles (potenciales)	

Área de conocimiento: Geodinámica externa	
Número de profesores/as	1
Número de doctores/as	1
Número profesores/as acreditados/as	1
Categoría	Número
• Catedrático/a universitario/a	
• Titular universitario	1
• Profesorado Permanente Laboral	
• Ayudante doctor	
• Asociado/a doctor	

• Asociado/a no doctor	
• Otros	
Número quinquenios	6
Número sexenios	4
Materias en las que imparte docencia	
Gestión de empresas acuícolas	
ECTS a impartir (previstos)	0.56
ECTS disponibles (potenciales)	

Área de conocimiento: Ingeniería agroforestal	
Número de profesores/as	1
Número de doctores/as	1
Número profesores/as acreditados/as	
Categoría	Número
• Catedrático/a universitario/a	
• Titular universitario	1
• Profesorado Permanente Laboral	
• Ayudante doctor	
• Asociado/a doctor	
• Asociado/a no doctor	
• Otros	
Número quinquenios	6
Número sexenios	0
Materias en las que imparte docencia	
Calidad y gestión del agua	
ECTS a impartir (previstos)	0.46
ECTS disponibles (potenciales)	

Área de conocimiento: Ingeniería química	
Número de profesores/as	1
Número de doctores/as	1
Número profesores/as acreditados/as	
Categoría	Número
• Catedrático/a universitario/a	1
• Titular universitario	
• Profesorado Permanente Laboral	
• Ayudante doctor	
• Asociado/a doctor	

• Asociado/a no doctor	
• Otros	
Número quinquenios	6
Número sexenios	5
Materias en las que imparte docencia	
Calidad y gestión del agua	
ECTS a impartir (previstos)	0.46
ECTS disponibles (potenciales)	

Área de conocimiento: Inmunología	
Número de profesores/as	1
Número de doctores/as	1
Número profesores/as acreditados/as	
Categoría	Número
• Catedrático/a universitario/a	
• Titular universitario	1
• Profesorado Permanente Laboral	
• Ayudante doctor	
• Asociado/a doctor	
• Asociado/a no doctor	
• Otros	
Número quinquenios	1
Número sexenios	3
Materias en las que imparte docencia	
Inmunología de animales acuáticos	
ECTS a impartir (previstos)	0.36
ECTS disponibles (potenciales)	

Área de conocimiento: Medicina y Cirugía animal	
Número de profesores/as	1
Número de doctores/as	1
Número profesores/as acreditados/as	
Categoría	Número
• Catedrático/a universitario/a	1
• Titular universitario	
• Profesorado Permanente Laboral	
• Ayudante doctor	
• Asociado/a doctor	

• Asociado/a no doctor	
• Otros	
Número quinquenios	6
Número sexenios	4
Materias en las que imparte docencia	
Patología en acuicultura	
ECTS a impartir (previstos)	0.36
ECTS disponibles (potenciales)	

Área de conocimiento: Microbiología	
Número de profesores/as	9
Número de doctores/as	9
Número profesores/as acreditados/as	3
Categoría	Número
• Catedrático/a universitario/a	5
• Titular universitario	3
• Profesorado Permanente Laboral	
• Ayudante doctor	
• Asociado/a doctor	
• Asociado/a no doctor	
• Otros	1
Número quinquenios	41
Número sexenios	41
Materias en las que imparte docencia	
Patología en acuicultura Diagnóstico de enfermedades Desarrollo de herramientas de prevención y control Cultivo de microalgas y zooplacton	
ECTS a impartir (previstos)	4,56
ECTS disponibles (potenciales)	

Área de conocimiento: Parasitología	
Número de profesores/as	3
Número de doctores/as	3
Número profesores/as acreditados/as	
Categoría	Número
• Catedrático/a universitario/a	2
• Titular universitario	1

• Profesorado Permanente Laboral	
• Ayudante doctor	
• Asociado/a doctor	
• Asociado/a no doctor	
• Otros	
Número quinquenios	17
Número sexenios	15
Materias en las que imparte docencia	
Patología en acuicultura Diagnóstico de enfermedades	
ECTS a impartir (previstos)	1.02
ECTS disponibles (potenciales)	

Área de conocimiento: Química analítica y alimentaria	
Número de profesores/as	2
Número de doctores/as	2
Número profesores/as acreditados/as	
Categoría	Número
• Catedrático/a universitario/a	
• Titular universitario	2
• Profesorado Permanente Laboral	
• Ayudante doctor	
• Asociado/a doctor	
• Asociado/a no doctor	
• Otros	
Número quinquenios	8
Número sexenios	6
Materias en las que imparte docencia	
Patología en acuicultura	
ECTS a impartir (previstos)	0.6
ECTS disponibles (potenciales)	

Área de conocimiento: Zoología	
Número de profesores/as	1
Número de doctores/as	1
Número profesores/as acreditados/as	
Categoría	Número

• Catedrático/a universitario/a	1
• Titular universitario	1
• Profesorado Permanente Laboral	
• Ayudante doctor	
• Asociado/a doctor	
• Asociado/a no doctor	
• Otros	1
Número quinquenios	9
Número sexenios	8
Materias en las que imparte docencia	
Biología de los animales acuáticos Cultivo de otros invertebrados	
ECTS a impartir (previstos)	1.08
ECTS disponibles (potenciales)	

Área de conocimiento: CIMA	
Número de profesores/as	2
Número de doctores/as	0
Número profesores/as acreditados/as	
Categoría	Número
• Catedrático/a universitario/a	
• Titular universitario	
• Profesorado Permanente Laboral	
• Ayudante doctor	
• Asociado/a doctor	
• Asociado/a no doctor	
• Otros	2
Número quinquenios	
Número sexenios	
Materias en las que imparte docencia	
Cultivo de moluscos bivalvos	
ECTS a impartir (previstos)	0.72
ECTS disponibles (potenciales)	

Área de conocimiento: ECIMAT	
Número de profesores/as	1
Número de doctores/as	0

Número profesores/as acreditados/as	
Categoría	Número
• Catedrático/a universitario/a	
• Titular universitario	
• Profesorado Permanente Laboral	
• Ayudante doctor	
• Asociado/a doctor	
• Asociado/a no doctor	
• Otros	1
Número quinquenios	
Número sexenios	
Materias en las que imparte docencia	
Introducción a la acuicultura	
ECTS a impartir (previstos)	0.44
ECTS disponibles (potenciales)	

Área de conocimiento: IEO	
Número de profesores/as	3
Número de doctores/as	3
Número profesores/as acreditados/as	
Categoría	Número
• Catedrático/a universitario/a	
• Titular universitario	
• Profesorado Permanente Laboral	
• Ayudante doctor	
• Asociado/a doctor	
• Asociado/a no doctor	
• Otros	3
Número quinquenios	
Número sexenios	
Materias en las que imparte docencia	
Cultivo de moluscos bivalvos Cultivo de peces Análisis filogenético	
ECTS a impartir (previstos)	1.2
ECTS disponibles (potenciales)	

Área de conocimiento: IGafa e Institutos de secundaria

Número de profesores/as	5
Número de doctores/as	0
Número profesores/as acreditados/as	
Categoría	Número
• Catedrático/a universitario/a	
• Titular universitario	
• Profesorado Permanente Laboral	
• Ayudante doctor	
• Asociado/a doctor	
• Asociado/a no doctor	
• Otros	
Número quinquenios	
Número sexenios	
Materias en las que imparte docencia	
Cultivo de peces Cultivo de moluscos bivalvos Cultivo de microalgas y zooplacton Cultivo de otros invertebrados Gestión de empresas acuícolas	
ECTS a impartir (previstos)	1.88
ECTS disponibles (potenciales)	

Área de conocimiento: Instituto de Investigaciones Mariñas (IIM, CSIC)	
Número de profesores/as	5
Número de doctores/as	5
Número profesores/as acreditados/as	
Categoría	Número
• Catedrático/a universitario/a	
• Titular universitario	
• Profesorado Permanente Laboral	
• Ayudante doctor	
• Asociado/a doctor	
• Asociado/a no doctor	
• Otros	5
Número quinquenios	

Número sexenios	
Materias en las que imparte docencia	
Aplicaciones biotecnológicas en acuicultura Biología de los animales acuáticos Cultivo de otros invertebrados Calidad, procesado y trazabilidad	
ECTS a impartir (previstos)	1.96
ECTS disponibles (potenciales)	

5.2 Méritos docentes del profesorado no acreditado o no doctor

El máster Universitario en Acuicultura cuenta con profesionales externos o expertos que no pertenecen a los cuerpos docentes universitarios tradicionales, pero cuya participación es vital para la formación técnica. Este grupo está formado por investigadores de centros de referencia (**IEO, CSIC, CIMA, IGAF**) y profesionales de empresas líderes del sector acuícola. Aunque no tengan la acreditación de la ANECA o ACSUG para ser profesor universitario, creemos que su aportación se justifica por su **alta especialización**, lo que enriquece enormemente al máster. La inclusión de estos perfiles "no acreditados" es precisamente lo que le otorga al máster su carácter **profesionalizante**. Permite que el alumno aprenda directamente de quienes operan las jaulas de cultivo, gestionan las piscifactorías o lideran la investigación aplicada en los centros de la Xunta de Galicia. Este profesorado lleva años de ejercicio en plantas de cultivo, en gestión de recursos marinos, etc., así como participando en la docencia del máster.

Personal de apoyo:

Personal administrativo

En conjunto, la Facultad de Ciencias de la UDC y las Facultades de Biología de la UVI y la USC disponen de las siguientes personas destinadas a la gestión administrativa, de elevada cualificación profesional y con experiencia en sus puestos de trabajo de más de 15 años en la mayoría de los casos:

Gestores de Centro: 3 (uno por cada universidad)

Área Académica: 10

Área Económica: 9

Área de Servicios y de Asuntos Generales: 14

Administrativos de Departamento: 8

Personal Técnico de Laboratorio: 9

Bibliotecarios: 12

Becarios de Apoyo

Desde los respectivos vicerrectorados de Nuevas Tecnologías y Calidad de las tres Universidades se convocan becas, entre los estudiantes, como apoyo a la actividad de algunas unidades de docencia-aprendizaje. Los becarios de estas convocatorias dependen directamente de los decanatos de los centros. La existencia de estos becarios facilita la apertura de algunas instalaciones para el trabajo autónomo de los estudiantes.

Otro Personal

También tiene su puesto de trabajo en ambas facultades el personal que desempeña tareas de limpieza y aquel que atiende el servicio de reprografía, la cafetería y el comedor. Todos estos servicios están a cargo de empresas contratadas por cada una de las respectivas Universidades.

6_ RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE: MATERIALES E INFRAESTRUCTURALES, PRÁCTICAS Y SERVICIOS

6.1 Justificación de que los recursos materiales y servicios son adecuados

6.1. Infraestructuras para la docencia del máster

6.1.1. Servicios centrales:

El Máster Universitario en Acuicultura cuenta con el apoyo de las oficinas de máster y de los servicios centrales de informática para la utilización de las distintas plataformas de enseñanza virtual de cada una de las universidades. También se dispone de bibliotecas en los centros implicados.

6.1.2. Servicios en los centros de impartición:

Todos los centros participantes cuentan con los medios necesarios para la correcta impartición de las clases tanto a nivel teórico (aulas, cañones de proyección, sistemas de videoconferencia, etc.) como práctico (laboratorios de prácticas equipados con todo el instrumental experimental necesario).

Todos los centros participantes aportan el material e instalaciones necesarias para la docencia práctica y teórica, así como para el trabajo del estudiante.

6.1.3. Los centros implicados en la docencia teórica y práctica de este máster son:

Sedes Oficiales (Docencia teórica y práctica)

- Facultad de Ciencias, Universidad de A Coruña
- Facultad de Biología, Universidad de Vigo
- Facultad de Biología, Universidad de Santiago de Compostela
- Instituto de Investigación do Medio Acuático para unha Saúde Global (iARCUS), Universidad de Santiago

Otros centros universitarios (Docencia práctica)

- Facultad de Veterinaria, Universidad de Santiago de Compostela
- CIBUS (Centro de Investigaciones Biológicas), Universidad de Santiago
- Facultade de Ciencias del Mar, Universidad de Vigo
- Facultade de Química, Universidad de Vigo

Centros no Universitarios (aporte de profesores y/o docencia práctica)

- Centro Costero de Vigo, Instituto Español de Oceanografía (IEO-Vigo)
- Instituto de Investigaciones Marinas de Vigo, Consejo Superior de Investigaciones

Científicas

(IIM-CSIC)

- Centro de Investigacións Mariñas (CIMA), Xunta de Galicia
- Instituto Galego de Formación en Acuicultura, Consellería de Pesca, Xunta de Galicia

(IGAFa)

- Estación de Ciencias Mariñas de Toralla (ECIMAT)

6.1.4. Adecuación de las infraestructuras al máster en Acuicultura

a) *Aulas de propósito general*: Se dispone de un aula para la impartición del Máster en cada una de las 3 facultades (una de cada Universidad) implicadas, así como de otra aula en el Instituto de Investigación do Medio Acuático para unha Saúde Global (iARCUS) de la USC (IA-USC). Cada aula está provista de un Sistema de Videoconferencia completo, así como pizarras electrónicas, pantallas de TV, cañones de video y ordenadores (ver apartado g-equipamiento de videoconferencia).

b) *Aulas-seminario y laboratorios con dotación específica*: Cada una de las 3 facultades implicadas, así como el IA-USC, cuenta con un laboratorio de uso del Máster; además, cada departamento universitario y Centros e Institutos extrauniversitarios ponen a disposición del Máster (según convenio formal) sus instalaciones docentes y de prácticas.

c) *Espacios para trabajo de los/as estudiantes*: las bibliotecas de las 3 facultades implicadas (y las bibliotecas generales), del IA-USC, así como de todos los centros e Institutos implicados, están a la entera disposición de los estudiantes del máster.

d) *Otros espacios*: Las facultades implicadas ponen a disposición de los estudiantes del máster las salas de estudio, aulas informáticas, biblioteca, y todos los servicios disponibles.

e) *Equipamiento de videoconferencia*: Desde la implantación inicial de este máster en el curso 2008-2009, se cuenta con salas equipadas con equipos de videoconferencia Polycom VisualConcert (con capacidad para simultanear la comunicación visual/oral con envío/recepción de datos y presentaciones), con pizarras electrónicas y tabletas gráficas, además de todos los complementos necesarios para la docencia (cañones de video y monitores de plasma de 50" para facilitar la visualización de alta calidad de estudiantes, profesores y presentaciones hasta 6 sedes). La comunicación se establece entre 3 centros: Facultad de Biología Santiago (e Instituto de Investigación do Medio Acuático para unha Saúde Global (iARCUS)), Fac de Biología de Vigo y Fac de Ciencias de A Coruña; todas las sedes cuentan con salas alternativas de videoconferencia equipadas al mismo nivel, que permite no parar la docencia si un equipo está fuera de servicio. Además, TecnoCom dispone de un servicio de sustitución de equipos como recurso para mantener el servicio docente ante necesidad de reparación. Finalmente, la comunicación entre las 3 universidades se mantiene por dos vías alternativas, de modo que, si una falla o está fuera de servicio por mantenimiento, no es preciso detener la docencia. Todo este sistema, que ha demostrado ser de gran utilidad, será el que se mantenga operativo en el nuevo plan que aquí se evalúa, aunque sin renunciar a la mejora de los equipos.

6.1.5. Biblioteca y fondos bibliográficos

El Máster de Acuicultura cuenta con un servicio propio de biblioteca con fondos obtenidos con financiación externa y préstamos de determinadas entidades. Este fondo bibliográfico está a disposición de los estudiantes en cada una de las sedes, tanto en régimen de consulta como de préstamo. Además, cada facultad pone a disposición de los estudiantes sus salas de biblioteca, con todos los recursos disponibles, incluyendo fondos bibliográficos físicos y digitales, así como los recursos de BUGALICIA y revistas electrónicas. Se aportan los servicios de hemeroteca y de recogida de libros en régimen de préstamo. Los Centros no universitarios ponen a disposición de los estudiantes sus servicios de biblioteca, aunque sólo en régimen de consulta. Las bibliotecas de los centros universitarios involucrados cuentan con servicio de escáner, reprografía, consulta por ordenador y lectores de microformas.

6.1.6. Recursos en red para la docencia

Los propios de las 3 Universidades y de los Centros no universitarios implicados. Además, el Máster cuenta con una web propia con intranet para colgar documentos dirigidos a los estudiantes ([Máster Interuniversitario en Acuicultura | Universidade de Santiago de Compostela](#)). Todos los centros cuentan con un servicio de red wifi disponible para los estudiantes, que deberán registrarse para su uso.

6.1.7. Adecuación de medios de los centros extrauniversitarios y empresas

Las entidades colaboradoras (centros extrauniversitarios y empresas) participan de dos maneras en el máster: Aportando profesores para clases expositivas, que imparten en las sedes universitarias oficiales empleando los materiales, equipos y servicios de las mismas, y/o clases prácticas que imparten en su entidad. Las entidades colaboradoras participan en las materias de cultivo de animales acuáticos; su interés para el máster se centra en que es la única manera de darle al máster un enfoque más profesional, puesto que en el ámbito universitario no se pasaría

de un enfoque de cultivo a muy pequeña escala (en pequeños acuarios experimentales). Tanto los centros extrauniversitarios como, por supuesto, las empresas participantes han sido seleccionados por su larga y demostrada trayectoria en el cultivo, con plantas de cultivo de media y gran escala, y contando con todos los pasos del proceso productivo. Los materiales y servicios para las clases prácticas a los estudiantes son, por lo tanto, los mismos que el centro/empresa tiene para su trabajo diario, asegurando su existencia muy por encima de cualquier estándar de calidad de la docencia que la Comisión de Coordinación de este máster haya establecido. La Comisión de Seguimiento de los convenios establecidos con los centros y empresas está constituida por uno o dos representantes del centro/empresa, además de la Comisión Permanente delegada de la Comisión de Coordinación de este Máster. Esta Comisión es la encargada de velar por el correcto cumplimiento de la docencia de calidad y tiene, entre otras obligaciones, la de realizar 2 visitas anuales (antes del comienzo de cada cuatrimestre) a cada uno de los centros/empresas con dos objetivos: i) realizar una reunión de organización con el representante del centro/empresa para establecer el calendario y distribución de calidades, y ii) inspeccionar las instalaciones y departamentos por los que pasará el estudiante en su período de aprendizaje. Además, al estudiante se le aporta un formulario de evaluación de las materias, incluyendo las de cultivo, donde nos informa (anónimamente) sobre la calidad de la docencia en el centro/empresa y las posibles mejoras, sugerencias que se transmiten al centro/empresa para optimización de la docencia.

6.1.8. Recursos materiales

El equipamiento y el material que se utiliza en prácticas es muy diverso y es aportado, en su mayor parte, por los grupos de investigación que participan en la docencia del máster. Cada universidad hace una aportación económica para la compra de ese material durante el primer año de docencia; dinero que revierte en la compra de material por cada grupo. En el caso de las prácticas externas, son los centros o las empresas las que ponen ese equipamiento y el material necesario para su realización.

6.2 Procedimiento para la gestión de las prácticas

En la USC la gestión de las prácticas se lleva a cabo conforme a:

- Real Decreto 592/2014, de 11 de julio, por el que se regulan las prácticas académicas externas de los estudiantes universitarios
- [Reglamento de Prácticas Académicas Externas de la Universidad de Santiago de Compostela](#) (acuerdo de CG 29/07/2015)
- En el SGIC del centro se regula en el proceso de Desarrollo de las enseñanzas el *procedimiento para la gestión de las prácticas externas*.

El coordinador general del máster es el responsable de gestionar las prácticas externas con las entidades colaboradoras. En la actualidad, mediante convenios específicos entre las tres universidades gallegas y las instituciones correspondientes, el máster cuenta con acuerdos de colaboración con centros de investigación y formación, centros tecnológicos y empresas de piscicultura de ámbito autonómico, nacional e internacional (ver Tabla 1).

Esta amplia red de cooperación permite ofertar anualmente una ratio de entre 1,5 y 2 plazas por cada estudiante matriculado en la materia de *Prácticas en Empresa*, y entre 1 y 1,5 plazas para aquellos que opten por la modalidad de *Iniciación a la Investigación*. Como se indica previamente, una vez finalizado el primer curso, los estudiantes eligen la empresa en la desean realizar las prácticas siguiendo el orden según las cualificaciones obtenidas en el primer año del máster.

A continuación, se incluye un listado de centros y organismos de investigación y formación, así como empresas del sector, las cuales aportan profesorado e instalaciones como parte de su

apoyo directo a la docencia teórico-práctica, a las prácticas en empresa y al Trabajo de Fin de Máster:

Centros de investigación gallegos que colaboran con el máster:

Instituto Español de Oceanografía (IEO-CSIC)
 Instituto de Investigaciones Marinas (IIM-CSIC)
 Instituto Gallego de Formación en Acuicultura-Xunta de Galicia
 Centro de Investigaciones Marinas de Galicia (CIMA)
 IGafa
 Clúster de Acuicultura de Galicia (CETGA)

Tabla 1. Empresas y centros de investigación nacionales e internacionales que colaboran con el máster Universitario den Acuicultura

Aquacría Arousa	Aquacría Piscícolas (Portugal)	Aquacria Lafigal (Gijón)
Acuario de Gijón	ANFACO	AVRAMAR
Bersolaz Spain, Valencia	CETGA-Cluster de Acuicultura	CTAQUA
Ferme Marine de L'Adour	INALVE-Francia	INCAR-Chile
Instituto Español de Oceanografía (IEO)	Insuiña-NovaPescanova	MOWI-Irlanda
Phycosem-Marine Agronomy	Rara Avis Biotech	Stolt Sea Farm España
Tres Mares	Stolt Sea Farm Portugal	Safiestela

6.3 Previsión de dotación de recursos materiales y servicios

Completar solo en caso de ser necesarios nuevos recursos y servicios para el correcto desarrollo e implantación del título

7_CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

El Máster Universitario en Acuicultura se implantó en el curso 2008/2009. Desde entonces, ha estado ido sufriendo ligeras modificaciones, que se han visto reflejadas en las memorias correspondientes, siendo la última aprobada en el año 2018. La presente memoria es una continuación de la aprobada en el año 2018, con ligeras modificaciones que no afectan a los contenidos ni al funcionamiento normal del máster, al no haber cambios en las materias, ni el nombre ni en los contenidos de estas. Tampoco se verían afectadas las especialidades del título. Según lo previsto, estas modificaciones tendrían efecto a partir del curso 2027-2028.

8 SISTEMA INTERNO DE GARANTÍA DE LA CALIDAD

8.1 Sistema Interno de Garantía de Calidad

El SGC tiene una enorme importancia en el desarrollo y mejora de la docencia a todos los niveles. La calidad de la docencia está estrechamente relacionada con el aprendizaje y la formación de los estudiantes. Por tal motivo, es fundamental disponer de un sistema que nos permita evaluar cómo se está desarrollando este proceso de formación y tomar medidas correctoras cuando se detectan problemas de funcionamiento o cuando hay aspectos que deben mejorarse.

Las tres facultades que participan en la docencia del máster han desarrollado un Sistema Interno de Garantía de Calidad (SIGC), al que se puede acceder a través de las siguientes páginas web:

UDC: <https://ciencias.udc.es/gl/calidade>

USC: <https://www.usc.gal/es/centro/facultad-biologia/calidad>

UVigo: <https://bioloxia.uvigo.es/es/calidad/sistema-de-garantia-de-calidad>

La Facultad de Ciencias de la UDC presentó el informe final de renovación de la certificación de implantación del sistema de garantía de calidad el 14/06/2022, obteniendo un informe favorable concedido por la Comisión de Evaluación de la ACSUG, con validez hasta el 14/06/2027.

La Facultad de Biología de la UVigo recibió el informe de evaluación favorable de la ACSUG para la acreditación institucional del centro con fecha 30 de noviembre de 2018. Posteriormente, la Secretaría General de Universidades declaró la acreditación institucional de la Facultad de Biología el 28 de enero de 2019, con validez hasta 2024.

En cuanto a la Facultad de Biología de la USC, la Agencia para la Calidad del Sistema Universitario de Galicia (ACSUG) emitió en 2023 un informe desfavorable para la renovación de la certificación de implantación del SIGC, lo que llevó al Consejo de Universidades a dictar una resolución denegando la acreditación institucional. Tras una consulta al Ministerio, el Servicio de Gestión de la Oferta y Programación Académica de la USC propuso las siguientes actuaciones:

- a) renovar la acreditación de los másteres, incluido el Máster Universitario en Acuicultura, y
- b) renovar la acreditación institucional.

El Máster Universitario en Acuicultura solicitó la renovación de la acreditación en diciembre de 2024. En enero de 2026 se recibió el informe de la Comisión Evaluadora y en febrero de 2026 se enviaron las alegaciones al mismo. Actualmente, estamos pendientes de la resolución definitiva.

8.2 Medios de la información pública

Con el objetivo de garantizar la transparencia, accesibilidad y calidad de la información proporcionada al estudiantado, al personal académico y a la sociedad, el título dispone de diversos canales institucionales de información pública sustentados en los Sistemas Internos de Garantía de Calidad de las tres universidades participantes. Estos mecanismos aseguran que toda la información relevante del máster sea clara, accesible y se encuentre permanentemente actualizada.

Cada universidad cuenta con un Portal de Estudios o sistema equivalente en el que se publica la información oficial relacionada con sus titulaciones. En estos espacios, tanto el estudiantado como la ciudadanía pueden consultar la memoria del título, las competencias y los resultados de aprendizaje, los procedimientos del Sistema Interno de Garantía de Calidad, la normativa

institucional y otros documentos relevantes.

UDC: <https://estudios.udc.es/es>

USC: <https://www.usc.gal/es/estudiantes>

UVigo: <https://secretaria.uvigo.gal/uvigo.sv/index.php?modulo=portalAcademico>

El SGIC recoge el proceso Información pública que establece la sistemática para hacer pública la información relevante de las titulaciones que se imparten en el centro, así como como la forma en que se revisa y actualiza periódicamente para mantener informados a los grupos de interés del centro.

Las tres universidades participantes cuentan con Vicerrectorados con competencia en titulaciones oficiales, que elabora la oferta de títulos de máster y se encarga de su promoción y publicidad, junto con los responsables de comunicación de la Universidad. Estos últimos gestionan la promoción y publicidad de toda la oferta académica de la Universidad.

Los estudiantes podrán encontrar la información concreta sobre los estudios de máster en las páginas web de la USC, UDC y UVigo. Además, el máster Universitario en Acuicultura cuenta con una web propia (<https://www.usc.gal/gl/estudios/masteres/ciencias/master-universitario-acuicultura/web-propia>) con la principal información que necesita el estudiante.

Además, las tres universidades cuentan con programas específico de información y difusión de su oferta de estudios a través de un perfil específico en su página web dirigido a futuros estudiantes. Además, poseen oficinas de información al estudiante denominadas Servicio de Estudiantes en la UDC, Oficina de Información Universitaria (OIU) en la USC, o Sección de Información al Estudiante (SIE) en UVigo.

UDC:

https://www.sicudc.es/centros_departamentos_servizos/servizos_xerais/servizo_estudiantes/

USC: <https://www.usc.gal/gl/ao-teu-servizo/oiu>

UVigo: <https://www.uvigo.gal/conectacosie>

Además, en los Centros y Departamentos se exhiben carteles informativos con los plazos de admisión y matrícula. Asimismo, el estudiantado de último curso de los distintos grados recibe información sobre la oferta de títulos de máster durante el verano del año en que finaliza sus estudios.

Por último, las universidades participan anualmente en ferias y exposiciones dedicadas a la oferta docente de instituciones de educación superior, tanto a nivel gallego como estatal e internacional, con el fin de promocionar sus programas de estudios. Como ejemplo, la USC desarrolla un programa de información y orientación dirigido a los Centros de Enseñanza Media de Galicia, denominado *Programa A Ponte*, mediante el cual el profesorado universitario imparte charlas informativas en dichos centros. Asimismo, se organizan Jornadas de Puertas Abiertas que permiten a los futuros estudiantes visitar las Facultades, centros e instalaciones de la USC.

Anexos

La universidad podrá incluir como anexos, en su caso, propuestas de desarrollos particulares para el título de determinadas normativas institucionales de organización académica con relación a especificidades de su naturaleza académica o profesionalizante.

ⁱ Se considera modalidad presencial, aquella en que el conjunto de la actividad lectiva que enmarca el plan de estudios se desarrolla de forma presencial (interactuando el profesorado y el

estudiantado en el mismo espacio físico, sea este el aula, laboratorios o espacios académicos especializados). Excepcionalmente, en títulos que se imparten en diferentes sedes (inter-centros o interuniversitarios), si la actividad docente tiene lugar de forma presencial en un Centro y, al mismo tiempo, de forma virtual en otro Centro distinto, dicha actividad puede considerarse presencial en ambos casos.

Se considera que, en un crédito presencial un mínimo de 1/3 de horas deben ser presenciales (incluyendo las horas lectivas asignadas a dicha materia o asignatura o aquellas otras que puedan considerarse presenciales) y las horas restantes serán consideradas no presenciales (incluyendo las dedicadas a las horas de estudio, trabajos, proyectos o prácticas, etc., o aquellas otras que puedan considerarse no presenciales).