

**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 | Rosa María Crujeiras Casais |

| | |
|--|---|
| Fecha de aprobación Junta de Centro: | 27/02/2026 |
| Fecha informe Comisión de Calidade do Centro: | 26/02/2026 |
| Compromisos de departamentos implicados en la docencia: | Anatomía, Producción Animal y Ciencias Clínicas Veterinarias; Biología Funcional; Economía Aplicada; Ingeniería Agroforestal; Microbiología y Parasitología; Zoología, Genética y Antropología Física |

Índice:

| | |
|---|-----|
| 1_ DESCRIPCIÓN, OBJETIVOS FORMATIVOS Y JUSTIFICACIÓN DEL TÍTULO | 2 |
| 2_ RESULTADOS DEL PROCESO DE FORMACIÓN Y DE APRENDIZAJE..... | 9 |
| 2.1. Conocimientos | 9 |
| 2.2. Habilidades o destrezas | 13 |
| 2.3. Competencias | 14 |
| 3_ ADMISIÓN, RECONOCIMIENTO Y MOVILIDAD | 13 |
| 3.1. Requisitos de acceso y procedimientos de admisión de estudiantes | 14 |
| 3.2. Criterios para el reconocimiento y transferencia de créditos (artículo 10 RD 822/2021) | 16 |
| 3.3. Procedimientos para la organización de la movilidad de los estudiantes propios y de acogida | 16 |
| 4_ PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS..... | 18 |
| 4.1. Estructura básica de las enseñanzas..... | 18 |
| 4.2.1. Descripción básica de las actividades formativas..... | 20 |
| 4.2.1. Descripción básica metodologías docentes..... | 93 |
| 4.3. Descripción básica de los sistemas de evaluación..... | 94 |
| 4.4. Descripción básica de las estructuras curriculares específicas y de innovación docente. | 82 |
| 5_ PERSONAL ACADÉMICO Y DE APOYO A LA DOCENCIA..... | 82 |
| 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. | 96 |
| 6_ RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE: MATERIALES E INFRAESTRUCTURALES, PRÁCTICAS Y SERVICIOS..... | 110 |
| 6.1 Justificación de que los recursos materiales y servicios son adecuados..... | 110 |
| 6.2 Procedimiento para la gestión de las prácticas | 112 |
| 6.3 Previsión de dotación de recursos materiales y servicios | 113 |
| 7_ CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN | 114 |
| 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..... | 114 |
| 7.2 Procedimiento de adaptación, en su caso, al nuevo plan de estudios por parte del estudiantado procedente de la anterior ordenación universitaria..... | 114 |
| 7.3 Enseñanzas que se extinguen por la implantación del correspondiente título propuesto. | 114 |
| 8_ SISTEMA INTERNO DE GARANTÍA DE LA CALIDAD | 115 |
| Anexos | 107 |

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 ACSGUG).</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>1.3 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: 24</p> | | |
| | <p>Especialidad en Biotecnología en Acuicultura</p> | <p>Nº de ECTS: 24</p> | | |
| <p>1.3.1 ¿En su caso, es obligatorio cursar una especialidad?</p> | <p>SI</p> | | <p>No</p> | <p>X El estudiante puede obtener el título general sin mención, aunque la estructura permite especializarse</p> |
| <p>Título conjunto: (sí/no)</p> <p>Nacional o Internacional:</p> <p>Tipo de titulación universitaria conjunta</p> | <p>Máster en Acuicultura</p> | | | |
| | <p>Nacional</p> | | | |

| | | |
|---|---|---|
| internacional: Erasmus Mundus / Programa de universidades europeas de la Comisión Europea / Otras titulaciones universitarias conjuntas internacionales): | | |
| 1.4. a) Universidad/es participante/s | Universidad de A Coruña, Universidad de Santiago de Compostela, Universidad de Vigo | |
| 1.4.b) Universidad responsable de los procedimientos VSMA (verificación, seguimiento, modificación y acreditación) | Universidad de Santiago de Compostela | |
| 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 instituciones que participan en la impartición del título. No se admitirán propuestas de convenios, convenios no firmados, no vigentes o no actualizados. | Si | |
| 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. • 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 | Castellano, Gallego | |

| | |
|--|--|
| <p>poder cursar el título al estudiantado cuya lengua materna no sea la de impartición en los términos establecidos en el MCERL)</p> <p><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></p> | |
| <p>1.9 Número total de prazas ofertadas en el centro en el que se imparte el título:</p> | |

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 de inicio x 2 cursos= 20) |
| Universidad: | Santiago de Compostela |
| Centro: | Facultad de Ciencias (10 plazas ofertadas de inicio x 2 cursos= 20) |
| Universidad: | A Coruña |
| Centro: | Facultad de Biología (10 plazas ofertadas de inicio x 2 cursos= 20) |
| Universidad: | Vigo |
| Número de plazas de inicio del máster: | Presencial: 30 (10 por cada universidad) 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: Número de plazas de inicio x número de cursos académicos 30 (10 cada universidad) x 2 cursos= 60 (20 por universidad) Híbrida: Virtual: |
| Especialidad/es | Sí |
| Idiomas de impartición | Castellano, Gallego |

1.10 Justificación del título

1.10.1. Interés académico, científico, profesional y social del título

Importancia de la acuicultura. La acuicultura es un sector estratégico a nivel global, europeo y nacional, con un crecimiento sostenido y un papel esencial en la seguridad alimentaria. Según la FAO (2024), la acuicultura superó en 2022 a la pesca extractiva como principal fuente de producción de animales acuáticos para consumo humano, aportando alimentos de alto valor nutricional y contribuyendo de forma relevante al suministro mundial de proteínas.

España ocupa una posición de liderazgo en la acuicultura europea, y Galicia destaca como una de las principales comunidades productoras, con especial relevancia en moluscos y especies de alto valor comercial. En 2024, la producción acuícola española alcanzó las 268.564 toneladas, con un valor superior a los 850 millones de euros

(APROMAR, 2025). Esta relevancia productiva se traduce en una elevada demanda de personal especializado y cualificado, tanto en el ámbito empresarial como en el de la investigación aplicada.

La acuicultura genera empleo. La acuicultura es, además, un sector generador de empleo, con un importante efecto tractor sobre otras actividades de la cadena de valor. Sin embargo, los datos disponibles ponen de manifiesto un déficit de titulados superiores en relación con las necesidades reales del sector, agravado por el progresivo relevo generacional de los profesionales formados en décadas anteriores. Este escenario justifica la necesidad de una formación de posgrado especializada y de calidad.

La formación en acuicultura en España ha evolucionado notablemente en las últimas décadas, pasando de un enfoque empírico a una formación reglada y avanzada. No obstante, pese al liderazgo productivo de Galicia, la Comunidad carecía de una titulación oficial de posgrado específica hasta la implantación del Máster Universitario Interuniversitario en Acuicultura en el curso 2008-2009. Este título fue diseñado tras un amplio proceso de análisis, consulta y consenso entre universidades, centros de investigación y agentes del sector, y fue aprobado por la ACSUG en 2008.

El máster es impartido de forma conjunta por las tres universidades gallegas y cuenta con la participación de investigadores de centros públicos de referencia y profesionales del sector. El profesorado posee una elevada cualificación académica y experiencia investigadora y profesional, garantizando la actualización permanente de los contenidos. El plan de estudios ofrece una formación integral y multidisciplinar en los principales ámbitos de la acuicultura, incluyendo aspectos biológicos, tecnológicos, sanitarios, productivos y biotecnológicos, e incorpora prácticas externas en empresas y centros de investigación.

La demanda y el interés por el título se reflejan en una ocupación sostenida de las plazas ofertadas desde su implantación, con una matrícula media cercana al 80-85 % de la oferta. Asimismo, los estudios de inserción laboral realizados indican que más del 60 % de los egresados desempeñan actividades profesionales directamente relacionadas con la acuicultura, evidenciando la adecuación de la formación a las necesidades del mercado laboral.

Diseño del plan de estudios. El diseño del plan de estudios se apoyó en procesos de consulta internos y externos, incluyendo el análisis de titulaciones similares a nivel nacional e internacional, informes sectoriales y reuniones con empresas, centros de investigación y entidades formativas. Estas consultas dieron lugar a una estructura modular flexible, con un bloque común de materias básicas y dos especialidades orientadas a la producción acuícola y a la biotecnología en acuicultura. Desde su implantación, el máster ha sido objeto de un proceso de revisión y mejora continua para garantizar su calidad y relevancia.

Incardinación en la planificación estratégica y potencial institucional. El Máster Interuniversitario en Acuicultura se encuentra plenamente alineado con la planificación estratégica de la Xunta de Galicia y de las universidades que lo imparten. La Estrategia Gallega de Acuicultura (ESGA) identifica la formación especializada, la innovación y la sostenibilidad como elementos clave para el desarrollo y modernización del sector acuícola gallego, promoviendo la capacitación del personal y la adaptación a nuevos modelos productivos. Asimismo, el título se adecua a las políticas nacionales y europeas

en materia de acuicultura, en particular a los Planes Nacionales de Acuicultura y a las líneas estratégicas del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, así como al marco europeo definido por el Pacto Verde y el FEMPA 2021-2027, orientados a una acuicultura sostenible, competitiva y basada en el conocimiento científico. El máster presenta un alto valor estratégico para la Comunidad Autónoma de Galicia, tanto por su contribución al sistema productivo y científico como por la demanda sostenida de alumnado. Las tres universidades gallegas cuentan con una amplia y consolidada base investigadora en acuicultura, lo que garantiza la disponibilidad de recursos humanos y científicos suficientes para alcanzar los resultados de aprendizaje previstos y asegura la adecuada conexión entre formación, investigación e innovación.

1.10.2. Modificaciones realizadas en el plan de estudios con respecto al plan anterior

-Cambio de adscripción al ámbito de conocimiento: **Ciencias Agrarias y Tecnología de los Alimentos**.

-Inclusión de **Biotecnología** como grado prioritario.

-Las materias *Prácticas en Empresa e Iniciación a la Investigación* (ambas de 24 créditos) se fusionan en una única materia denominada **Prácticas Externas**, que pasa a ser *obligatoria* para todos los estudiantes.

-La materia **Cultivo de Peces** pasa a estar vinculada a la especialidad de Producción Acuícola. Las materias **Aplicaciones Biotecnológicas en Acuicultura, Mejora Genética y Análisis Filogenético** pasan a estar vinculadas a la especialidad de Biotecnología en Acuicultura.

-En los resultados de aprendizaje, se sustituyen los distintos tipos de competencias por las tres categorías: *conocimientos, habilidades y competencias*.

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. **El estudiante puede obtener el título general sin mención, aunque el máster permite especializarse.**

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 acuícolas, 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 acuícolas. 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

No procede

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

El Máster Universitario en Acuicultura pretende aportar al estudiante una formación integral en los ámbitos académico, investigador y profesional relacionados con la acuicultura. El máster aplica estrategias metodológicas innovadoras orientadas al aprendizaje activo, al desarrollo de competencias y a la integración de conocimiento teórico y práctico, en consonancia con los principios del EEES y los criterios de calidad de ANECA. Se prioriza el aprendizaje basado en problemas y casos reales, utilizando situaciones propias del ámbito acuícola que permiten al estudiantado integrar conocimientos procedentes de distintas disciplinas y desarrollar capacidades de análisis, síntesis y toma de decisiones fundamentadas. Estas metodologías reproducen contextos profesionales y científicos reales, favoreciendo un aprendizaje significativo y aplicado. La formación se apoya de manera destacada en actividades prácticas y experimentales, mediante prácticas de laboratorio, trabajo de campo y uso de instalaciones acuícolas, lo que permite adquirir competencias técnicas especializadas y familiarizarse con metodologías y equipamiento actuales del sector. La integración de la docencia y la investigación constituye un eje central del máster, incorporando literatura científica actualizada, análisis crítico de resultados y participación en seminarios científicos, lo que garantiza la actualización de contenidos y fomenta la orientación investigadora del estudiantado. Asimismo, se emplean recursos digitales y tecnologías educativas que facilitan el aprendizaje autónomo, el trabajo colaborativo y el seguimiento continuo del progreso académico, contribuyendo al desarrollo de competencias digitales aplicadas a la acuicultura moderna.

En conjunto, estas estrategias metodológicas garantizan una formación rigurosa, aplicada y actualizada, alineada con los objetivos del título y adecuada a las necesidades del sector acuícola y del ámbito investigador.

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

Este máster forma profesionales e investigadores en acuicultura, capacitados para producción, innovación, gestión e investigación científica.

Información adicional sobre los perfiles de egreso:

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 acuícolas, 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.a Resultados del aprendizaje para materias obligatorias

Resultados de aprendizaje – Conocimientos

| Código | Resultados de aprendizaje – Conocimientos |
|---------------|--|
| Con01 | Describir y contextualizar la evolución histórica de la acuicultura, los principales organismos cultivados y su relevancia económica actual a nivel mundial, europeo y estatal. |
| Con02 | Describir el ciclo biológico, la fisiología y la morfología de especies animales y algas de interés acuícola, relacionando crecimiento, reproducción, requerimientos ambientales y procesos metabólicos. |
| Con03 | Conocer las técnicas de cultivo aplicadas a peces, moluscos, crustáceos, invertebrados, algas y cultivos auxiliares, incluyendo engorde, larvicultura, criopreservación, nutrición y sistemas de producción. |
| Con04 | Explicar los factores fisiológicos, metabólicos, inmunológicos, ambientales y nutricionales que condicionan el bienestar de las especies en cultivo, así como los fundamentos biológicos y técnicos de su reproducción, mantenimiento, producción y patología. |
| Con05 | Explicar las bases científicas del diagnóstico, la prevención y el control de enfermedades en organismos acuícolas, incluyendo agentes infecciosos y no infecciosos, técnicas diagnósticas y principios de bioseguridad. |
| Con06 | Describir y analizar los procedimientos de control de calidad y trazabilidad aplicados a la cadena productiva acuícola, incluyendo normativas, técnicas analíticas y estándares internacionales de seguridad alimentaria. |
| Con07 | Describir las características técnicas, operativas y de diseño de las instalaciones acuícolas extensivas, intensivas, marinas, continentales y de recirculación (RAS), considerando componentes, equipamiento, flujos, eficiencia y criterios de dimensionamiento. |
| Con08 | Conocer los fundamentos científicos necesarios para evaluar y prevenir el impacto ambiental de la actividad acuícola, incluyendo herramientas de gestión ambiental, ecotoxicología, análisis de riesgos y principios de sostenibilidad. |
| Con09 | Explicar y aplicar los fundamentos de genética, genómica y proteómica relevantes para la acuicultura, incluyendo programas de selección, gestión de recursos genéticos y aplicaciones biotecnológicas. |
| Con10 | Describir los componentes del sistema inmunitario de especies acuáticas y los efectos de la dieta, el estrés, los inmunoestimulantes y las estrategias de inmunización sobre la respuesta inmunitaria. |
| Con11 | Aplicar los principios de bioestadística al diseño experimental y al análisis e interpretación de datos en acuicultura, incluyendo el manejo de bases de datos y el uso de herramientas estadísticas. |

| | |
|--------------|---|
| Con12 | Describir las tecnologías digitales y sistemas de monitorización aplicados a la acuicultura, incluyendo sensores, automatización, análisis avanzado de datos, modelización y herramientas de apoyo a la toma de decisiones. |
| Con13 | Describir la normativa internacional, estatal y comunitaria vigente en acuicultura, relativa a medio ambiente, sanidad, bienestar animal, seguridad alimentaria y gestión de instalaciones. |

| Código | Resultados de aprendizaje – 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 | 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/D09 | Analizar datos productivos, ambientales, fisiológicos y experimentales mediante herramientas estadísticas apropiadas, aplicando criterios de rigor científico en la interpretación de resultados. |

| Código | Resultados de aprendizaje – 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.). |
| 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. |
| 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, Con13 | 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, Con10, Con12 | Comp01, Comp04, Comp07 | H/D02, H/D03, H/D04, H/D07, H/D08, H/D09 |
| 5. Genética aplicada a la acuicultura | Con09, Con11 | Comp04, Comp07 | H/D03, H/D04, |
| 6. Inmunología de los animales acuícolas cultivables | Con04, Con05, Con10 | Comp04, Comp06, Comp08 | H/D03, H/D06, H/D07 |

| | | | |
|---|-----------------------------------|--|----------------------------|
| 7. Patología en acuicultura | Con04, Con05, Con13 | Comp02, Comp05, Comp08 | H/D03, H/D04, H/D07 |
| 8. Diagnóstico de enfermedades | Con05, Con13 | Comp04, Comp05, Comp08 | H/D07 |
| 9. Desarrollo de herramientas de prevención y control | Con04, Con05, Con10, Con13 | Comp07 | H/D03, H/D04, H/D07 |
| 10. Herramientas para el análisis epidemiológico | Con05, Con13 | Comp02, Comp04, Comp05, Comp07, Comp08 | H/D02, H/D04, H/D07 |
| 11. Alimentación y nutrición | Con02, Con04, Con06, Con08 | Comp01, Comp04, Comp07 | H/D03, H/D04, H/D06, H/D09 |
| 12. Calidad y gestión del agua | Con03, Con07, | Comp01, Comp02, Comp04, Comp05 | H/D01, H/D04 |
| 13. Toxicología y mareas tóxicas | Con06, Con13 | Comp05, Comp07, Comp08 | H/D03, H/D04, H/D09 |
| 14. Gestión de empresas acuícolas | Con08, Con13 | Comp05, Comp06, Comp07 | H/D03, H/D08 |
| 15. Calidad, procesado y trazabilidad | Con06, Con13 | Comp01 | H/D02, H/D03 |
| 16. Cultivo de microalgas y zooplancton | Con01, Con02, Con03, con04 | Comp01, Comp04, Comp07 | H/D01, H/D03, H/D06 |
| 17. Cultivo de macroalgas | Con02, Con03 | Comp04 | H/D03, H/D06 |
| 18. Cultivo de peces | Con01, Con02, Con03, Con04, Con07 | Comp07 | H/D03 |
| 19. Cultivo de moluscos bivalvos | Con01, Con02, Con03, Con04, Con07 | Comp07 | H/D03 |
| 20. Cultivo de otros invertebrados | Con01, Con02, Con03, Con04, Con07 | Comp07 | H/D03 |
| 21. Mejora genética | Con09, Con11 | Comp04, Comp07 | H/D03, H/D04, H/D09 |
| 22. Gestión de recursos genéticos en acuicultura | Con09, Con11 | Comp01, Comp04, Comp07, Comp08 | H/D02, H/D04 |
| 23. Genómica estructural y funcional | Con09, Con11 | Comp04, Comp07 | H/D03, H/D04 |
| 24. Aplicaciones biotecnológicas en acuicultura | Con03, Con09 | Comp04, Comp07 | H/D03, H/D05 |
| 25. Diseño experimental y análisis de datos | Con11, Con12 | Comp01, Comp04, Comp07, Comp08 | H/D03, H/D04, H/D09 |
| 26. Análisis filogenético | Con05, Con06, Con09, Con11 | Comp06, Comp08 | H/D03, H/D04, H/D09 |
| 27. Prácticas externas | Con02-Con06 | Comp01-Comp08 | H/D01-H/D05, H/D09 |
| 28. Trabajo fin de máster | Con02-Con07, Con09-Con13 | Comp01-Comp08 | H/D01-H/D05, H/D09 |

2.1.b Resultados del aprendizaje para materias optativas

Código

Resultados de aprendizaje – Conocimientos

| | |
|--------------|---|
| Con14 | Describir el 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. |
| Con15 | Analizar los procesos de organización técnica y económica de la producción acuícola, incluyendo planificación, optimización productiva, evaluación de costes y análisis de viabilidad. |
| Con16 | Identificar y formular objetivos de investigación relevantes en acuicultura, así como planificar, diseñar y ejecutar estudios científicos en este ámbito. |

| | |
|---------------|---|
| Código | Habilidades/destrezas |
| H/D10 | Monitorizar y controlar la calidad del agua en sistemas de cultivo acuícola, interpretando parámetros físico-químicos y biológicos y proponiendo medidas correctoras cuando sea necesario. |
| 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. |
| H/D14 | Aplicar la normativa vigente en el desarrollo de actividades acuícolas, garantizando el cumplimiento de los requisitos legales, técnicos y éticos del sector. |

3_ ADMISIÓN, RECONOCIMIENTO Y MOVILIDAD

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/que-estudiar/masteres>

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. Sin embargo, 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.

Finalmente, en cuanto a los estudiantes con capacidad o necesidades específicas, se seguirá la normativa de la universidad coordinadora.

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 18 do Real Decreto 822/2021. En las titulaciones del catálogo RD1954/1994 (de 30 septiembre) y en títulos de Grado, tendrán prioridad los licenciados y graduados siguientes (por orden de prioridad):

- i. Licenciados o graduados en Biología, Ciencias del Mar, Ciencias Ambientales, Biotecnología y Veterinaria (100% de la valoración del expediente académico)
- ii. Química, Farmacia e Ingeniería Agroforestal (50% de la valoración del expediente)
- iii. Otras titulaciones de Ciencias Experimentales (50% de la valoración del expediente).

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

Acreditación del nivel de gallego y/o castellano. Los estudiantes procedentes de países cuya lengua oficial no sea el gallego, el portugués o el castellano deberán acreditar 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 serán 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)

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*. El Consello de Goberno de la USC aprobó, el 24 de julio de 2024, el *Reglamento sobre reconocimiento y transferencia de créditos para los estudios oficiales de Grado y Máster*, basado en el artículo 10 del Real Decreto del RD 822/2021, de 28 de septiembre, que regula la organización de las enseñanzas universitarias y establece el procedimiento para garantizar su calidad (<https://www.usc.gal/es/centro/facultad-ciencias/reconocimiento-creditos>). De igual forma, las universidades de Vigo (<https://secretaria.uvigo.gal/uv/web/normativa/public/show/681>) y de A Coruña (<https://udc.es/novas/Normativa-adaptacion-reconecemento-e-transferencia-de-creditos-grao-e-mestrado/>) disponen de normativas similares. En el caso particular del máster Universitario de Acuicultura, podrán ser objeto de reconocimiento de créditos aquellas asignaturas cursadas previamente en otros títulos oficiales de máster universitario, nacionales o extranjeros, siempre que exista una adecuada equivalencia en competencias, contenidos, resultados de aprendizaje y carga lectiva con las materias del presente título. El reconocimiento se efectuará únicamente sobre asignaturas completas y no podrá afectar, en ningún caso, al Trabajo Fin de Máster. Además, el reconocimiento de créditos cursados en títulos propios debe ajustarse a la normativa vigente y no podrá superar el 15% de los créditos que figuran en el plan de estudios. Las solicitudes de reconocimiento y transferencia de créditos serán evaluadas caso por caso por la Comisión Académica del Máster, emisión de informe motivado, atendiendo a criterios académicos objetivos y garantizando la igualdad de trato del estudiantado. Por otro lado, no se contempla el reconocimiento de créditos por acreditación de experiencia laboral o profesional, ni por créditos cursados en enseñanzas

superiores no universitarias o en títulos propios, en concordancia con lo establecido en el artículo 10 del Real Decreto 822/2021.

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://www.usc.gal/gl/institucional/gobierno/area/normativa/alumnado> .

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://www.uvigo.gal/es/internacional/programas-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 movilizaciones 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):

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

UVigo (DOG 76-19 abril 2013):

<https://secretaria.uvigo.gal/uv/web/normativa/public/show/628>

UDC. <https://www.udc.es/es/novas/Normativa-de-progresion-y-permanencia-del-estudiantado-de-grado-y-master-UDC/>

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:

<https://www.usc.gal/es/servicios/area/inclusion-participacion-social/inclusion-universitaria/estudiantes-necesidades-especificas-apoyo-educativo-discapacidades>

<https://www.uvigo.gal/es/campus/diversidad/diversidad-capacitativa-programa-piune>

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

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, dos de ellas vinculadas a la especialidad de Producción Acuícola.
5. **Biotecnología (21 ECTS)**
Incluye seis materias optativas, cuatro de ellas vinculadas a la especialidad de Biotecnología en Acuicultura.
6. **Especialización y Trabajo Fin de Máster (30 ECTS)**
Incluye las materias Prácticas Externas (24 ECTS) y el Trabajo Fin de Máster (6 ECTS).

- Los estudiantes que elijan la especialidad de *Producción Acuícola* deberán cursar las materias vinculadas a esta especialidad.
- Los estudiantes que opten por la especialidad de *Biotechnología en Acuicultura* deberán cursar las materias vinculadas a esta especialidad.
- Los estudiantes que no deseen obtener una especialidad podrán elegir 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 **Biotechnología 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.

Biotechnología 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.

El estudiante deberá cursar la materia **Prácticas Externas**, de 24 ECTS, que junto con el **Trabajo Fin de Máster** (TFM) conforman el módulo Especialización y Fin de Máster.

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 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, 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. 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 (incluidas prácticas externas) | 9 | 54 | 54 |
| Optativas | 18 | 30 | 66 |
| Trabajo fin de Máster (obligatoria) | 1 | 6 | 6 |
| Total | 28 | 90 | 126 |

Distribución de créditos

| | Créditos para cursar | Créditos ofertados |
|---|----------------------|--------------------|
| Créditos obligatorios | 30 | 30 |
| Créditos optativos (incluidos los correspondientes a las prácticas optativas) | 30 | 66 |
| Prácticas externas (sólo si son obligatorias) | 24 | 24 |
| Créditos trabajo fin de máster | 6 | 6 |
| Total créditos | 90 | 126 |

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 acuícolas cultivables | 3 | Obligatorio | CI3. Toxicología y mareas tóxicas | 3 | Optativo |
| Módulo patología | | | CI4. Gestión de empresas acuícolas | 3 | Optativo-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 | CI11. Cultivo de microalgas y zooplancton | 3 | Optativo-Vinc ¹ |
| | | | CI12. Cultivo de macroalgas | 3 | Optativo |
| | | | CI13. Cultivo de peces | 6 | Optativo-Vinc ¹ |
| | | | CI14. Cultivo de moluscos bivalvos | 6 | Optativo |
| | | | CI15. Cultivo de otros invertebrados | 3 | Optativo |
| | | | Módulo biotecnología | | |
| | | | Bt1. Mejora genética | 3 | Optativo-Vinc ² |
| | | | Bt2. Gestión de recursos genéticos | 3 | Optativo |
| | | | Bt3. Genómica estructural y funcional | 3 | Optativo |
| | | | Bt4. Aplicaciones biotecnológicas en acuicultura | 6 | Optativo-Vinc ² |
| | | | Bt5. Diseño experimental y análisis de datos | 3 | Optativo-Vinc ² |
| | | | Bt6. Análisis filogenético | 3 | Optativo-Vinc ² |
| TOTAL | 30 | Obligatorios | TOTAL | 30 | Optativos |
| SEGUNDO CURSO | | | | | |
| 1º SEMESTRE | ECTS | Carácter | 2º SEMESTRE | ECTS | Carácter |
| Módulo Especialización y Trabajo Fin de Máster | | | | | |
| Prácticas externas | 24 | Obligatorio | | | |
| 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 cultivables | Obligatorio | Primero | 3 | Presencial |
| | 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 | Obligatorio | Primero | 3 | Presencial |

| | | | | | |
|-----------------------|------------------------------------|--|--|--|--|
| | los animales acuícolas cultivables | | | | |
| 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-Vinc ¹ | 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 microalgas y zooplancton | Optativo-Vinc ¹ | Segundo | 3 | Presencial |
| | CII2. Cultivo de macroalgas | Optativo | Segundo | 3 | Presencial |
| | CII3. Cultivo de peces | Optativo-Vinc ¹ | 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 | Bt1. Mejora genética | Optativo-Vinc ² | Segundo | 3 | Presencial |
| | Bt2. Gestión de recursos genéticos | Optativo | Segundo | 3 | |
| | Bt3. 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-Vinc ² | Segundo | 3 | Presencial |
| | | | | Total ECTS: 21 | |

| MÓDULO | MATERIA | CARÁCTER | SEMESTRE | ECTS | MODALIDAD |
|---|-----------------------|-------------|-------------------------|-----------------------|------------|
| Especialización y trabajo fin de máster | Prácticas externas | Obligatorio | Primer semestre/seg año | 24 | Presencial |
| | Trabajo fin de máster | Obligatorio | Primer semestre/seg año | 6 | Presencial |
| | | | | Total ECTS: 30 | |

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 la materia *Prácticas externas*.
- 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)
- 24 ECTS correspondientes a las materias optativas, incluidas las materias vinculadas a la especialidad, dentro de los módulos P, CI y CII
- Un mínimo de 6 ECTS a elegir entre el resto de las materias optativas

- 24 ECTS de la materia obligatoria *Prácticas externas*
- 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)
- 15 ECTS correspondientes a las materias optativas vinculadas Bt1, Bt4, Bt5, Bt6
- 9 ECTS a elegir entre las materias P2 a P4, CI5, CII1, Bt2 y Bt3.
- Un mínimo de 6 ECTS a elegir entre el resto de las materias optativas
- 24 ECTS de la materia *Prácticas externas*
- 6 ECTS de la materia obligatoria TFM

4.1.5. Planificación y mecanismos para garantizar las prácticas externas.

Las prácticas externas se pueden realizar en los laboratorios de un grupo de investigación vinculado al máster o en una empresa relacionada con la acuicultura. Los grupos de investigación pueden pertenecer a una de las tres universidades participantes o a centros de investigación relacionados con la acuicultura, como se menciona posteriormente. Las empresas que aceptan alumnos para la realización de las prácticas externas pueden estar localizadas en Galicia, en otras comunidades autónomas o en el extranjero. 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, realizadas en los laboratorios de grupos de investigación o en empresas relacionadas con la acuicultura muy superior al número de estudiantes matriculados, garantizando así destinos adecuados para todo el alumnado.

Procedimiento de asignación y evaluación de las Prácticas externas

Al finalizar el segundo cuatrimestre, se informa al estudiantado sobre los centros y empresas que ofertan plazas de prácticas en sus laboratorios o en sus instalaciones. A partir de esta información, cada estudiante elabora una lista priorizada de 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 modo que los estudiantes con mejor expediente académico seleccionan en primer lugar. Este procedimiento, junto con el resto de aspectos organizativos, son transmitidos al alumnado durante la primera reunión informativa, celebrada en la primera semana del curso. En el caso de estudiantes que realicen sus prácticas en centros no universitarios o en empresas, se les asignará un tutor académico responsable de realizar el seguimiento del desarrollo de la práctica.

Una vez finalizadas las prácticas, tanto el tutor externo como el estudiante complimentan

una ficha de evaluación que incluye la valoración del tutor sobre el desempeño del estudiante y la valoración del estudiante sobre la calidad de la práctica. Asimismo, el estudiante debe elaborar una **memoria de prácticas** que constará de un informe extenso de las actividades realizadas, en el que describa y analice las actividades desarrolladas.

Tanto las fichas de evaluación como la memoria de prácticas serán valoradas por los coordinadores de las tres universidades participantes en el máster.

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://www.udc.es/es/emprego/practicas/normativa/>

USC:

<https://www.usc.gal/es/usc/institucional/gobierno/cs/practicas-externas>

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, tutelado 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. El TFM tiene asignado 6 créditos ECTS. Para su desarrollo, el tutor académico aportará al alumno, mediante tutorías personalizadas, la base necesaria para su realización. Finalmente, el estudiante 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. El coordinador de la materia En cuanto a la gestión del título, existen tres niveles de coordinación: la Comisión Coordinadora, la Comisión Académica y la Comisión de Garantía de Calidad de las tres universidades participantes.

La *Comisión Coordinadora* está formada por los *coordinadores de cada universidad* participante y un *coordinador general*. Esta comisión se reúne de forma periódica, habitualmente con una frecuencia casi semanal, utilizando herramientas telemáticas, en función de los asuntos a tratar. El coordinador general 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 Externas. Los *Coordinadores de Universidad* actúan como representantes del máster en sus respectivas instituciones y son el contacto más directo para el alumnado. Las funciones de esta Comisión son:

- Elaboración y seguimiento del calendario académico, que se remite a todo el profesorado.
- Gestión y mantenimiento de una plataforma docente común, accesible al profesorado y al estudiantado, en la que se centralizan materiales docentes y recursos formativos, se publican calendarios, actividades y avisos académicos, y se facilita la comunicación entre profesorado y alumnado.
- Supervisión general del funcionamiento del máster, incluida la coordinación de la actividad docente y la organización de desplazamientos a los lugares de prácticas cuando estas se desarrollan en otra universidad.
- Organización de reuniones con el estudiantado al inicio del curso y al final del primer y segundo cuatrimestre, con el fin de informarles sobre la organización y el funcionamiento del máster y detectar posibles problemas.
- Coordinación y reuniones periódicas con los coordinadores de las materias.
- Organización de reuniones presenciales con el profesorado externo previamente a la impartición de la docencia, que se celebran en el IGafa y a las que asiste el profesorado de los distintos centros colaboradores.
- Reunión con las empresas que participan en las prácticas externas (se realizan reuniones anuales, normalmente presenciales, con los tutores académicos de las empresas)
- Gestión y asignación de centros de prácticas externas y de líneas de Trabajo Fin de Máster (TFM).
- Coordinación entre tutores académicos y tutores externos.
- Seguimiento del desarrollo de las prácticas externas y del TFM.
- Garantía de la aplicación de criterios homogéneos de evaluación entre las tres universidades participantes.
- 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. Estas Comisiones se reúnen al menos 2 veces al año.

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/gl/calidade>

USC:

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

UVigo:

<https://bioloxia.uvigo.es/es/calidad/sistema-de-garantia-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 | | |
| | | Obligatorio |
| ECTS | | |
| | | Nº ECTS: 3 |
| DESPLIEGUE TEMPORAL: 1º/2º/3º/4º semestre | | 1º semestre |
| LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE | | |
| CASTELLANO | GALLEGO | Inglés |
| Sí | Sí | |
| Francés | Portugués | Otros |
| | | |
| Especialidad (si la materia está vinculada a alguna especialidad): | | |
| | | |
| Relación de resultados del aprendizaje: | | |
| <p>Con01.- Describir y contextualizar la evolución histórica de la acuicultura, los principales organismos cultivados y su relevancia económica actual a nivel mundial, europeo y estatal.</p> <p>Con03.- Conocer las técnicas de cultivo aplicadas a peces, moluscos, crustáceos, invertebrados, algas y cultivos auxiliares, incluyendo engorde, larvicultura, criopreservación, nutrición y sistemas de producción.</p> <p>Con07.- Describir las características técnicas, operativas y de diseño de las instalaciones acuícolas extensivas, intensivas, marinas, continentales y de recirculación (RAS), considerando componentes, equipamiento, flujos, eficiencia y criterios de dimensionamiento.</p> <p>Con13.- Describir la normativa internacional, estatal y comunitaria vigente en acuicultura, relativa a medio ambiente, sanidad, 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: | | |
| 1. Contenidos de teoría | | |
| Tema 1.- Concepto, definición y objeto de la acuicultura. Origen y evolución histórica. | | |
| Tema 2.- La acuicultura en el mundo: importancia económica, principales especies y países productores. La acuicultura en Europa y España | | |

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
 Tema 4.- Principales instalaciones, métodos y técnicas empleados en el cultivo de peces, moluscos, crustáceos, equinodermos y algas.
 Tema 5.- La acuicultura de enfoque ecosistémico. Fundamentos y principales técnicas y sistemas de Acuicultura Multitrófica Integrada (AMTI). Perspectivas de futuro.

2. Contenidos prácticos

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.

| 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 en grupos reducidos | 2 | 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 en grupos reducidos 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 |
| Prueba escrita de teoría, que incluye preguntas de desarrollo y preguntas tipo test | 50% | 80% |
| Prueba escrita de seminarios, que incluye preguntas de desarrollo y preguntas tipo test | 10% | 40% |
| Asistencia a clases magistrales y seminarios | 0% | 10% |

| | |
|--|-------------|
| Denominación: <i>Biología de los animales acuícolas cultivables</i> | |
| | |
| CARÁCTER | Obligatorio |

| | | |
|---|-----------|--------------|
| ECTS | | Nº ECTS: 3 |
| DESPLIEGUE TEMPORAL: 1º/2º/3º/4º semestre | | 1er semestre |
| LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE | | |
| CASTELLANO | GALLEGO | Inglés |
| Si | Si | |
| 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 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> | | |
| 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> <p>2.4. Cefalópodos cultivables. Morfología externa. Modos de vida. Sistema nervioso y órganos de los sentidos. Locomoción y flotabilidad. Alimentación. Intercambio gaseoso. Excreción.</p> | | |

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 en grupos reducidos | 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 en grupos reducidos 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 |
| Se realizará un examen único de teoría de preguntas tipo test. Los exámenes se realizarán en las convocatorias y fechas determinadas por la normativa vigente. El examen tendrá una duración de 1 hora. | 50% | 80% |
| En el mismo examen de teoría se propondrán preguntas tipo test de lo estudiado en las prácticas. (10% de la calificación). | 5% | 20% |
| Asistencia, participación y aprovechamiento de las prácticas | 5% | 10% |

| | | |
|---|-------------|--------------------|
| Denominación: <i>Biología de las algas cultivables</i> | | |
| CARÁCTER | | |
| | Obligatorio | |
| ECTS | | |
| | Nº ECTS: 3 | |
| DESPLIEGUE TEMPORAL: 1º/2º/3º/4º semestre | | 1º semestre |
| LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE | | |
| CASTELLANO | | |
| SI | SI | |
| GALLEGO | | |
| Francés | Portugués | |
| Inglés | | |
| | 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>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>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> | | |

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 en grupos reducidos | 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 para la resolución de dudas del estudiante y planteamientos de nuevos Obligatorios 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 |
|---------------------------------------|--------------------|--------------------|
| Prueba escrita de teoría para evaluar | 50% | 70% |

| | | |
|---|-----|-----|
| la adquisición de los principales conceptos teóricos, mediante preguntas de desarrollo, preguntas cortas y preguntas tipo test. | | |
| Prueba práctica mediante preguntas sObligatoriore las prácticas de laboratorio, realizadas durante la prueba escrita de teoría. | 10% | 30% |
| Prueba escrita del seminario y participación colectiva durante el mismo. | 0% | 20% |

| | | |
|--|----------------|---------------|
| Denominación: <i>Fisiología de los animales acuícolas cultivables</i> | | |
| | | |
| CARÁCTER | Obligatorio | |
| 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.- Explicar los factores fisiológicos, metabólicos, inmunológicos, ambientales y nutricionales que condicionan el bienestar de las especies en cultivo, así como los fundamentos biológicos y técnicos de su reproducción, mantenimiento, producción y patología.</p> <p>Con10.- Describir los componentes del sistema inmunitario de especies acuáticas y los efectos de la dieta, el estrés, los inmunoestimulantes y las estrategias de inmunización sobre la respuesta inmunitaria.</p> <p>Con12.- Describir las tecnologías digitales y sistemas de monitorización aplicados a la acuicultura, incluyendo sensores, automatización, análisis avanzado de datos, modelización y herramientas de apoyo a la toma de decisiones.</p> <p>H/D02. Aplicar los conocimientos sobre biología, fisiología y ecología de los organismos acuáticos al análisis de su crecimiento, reproducción y adaptación a las condiciones de cultivo</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/D08.- 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</p> | | |

normativo.
 H/D09.- 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.
 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 (28h)

Ecofisiología

- Tema 1. Naturaleza, niveles y mecanismos de adaptación fisiológica a cambios en los parámetros ambientales
- Tema 2. Efecto de la temperatura sobre los animales de interés en acuicultura: mecanismos y adaptaciones
- Tema 3. Efecto de la salinidad sobre los animales de interés en acuicultura: mecanismos y adaptaciones

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 | 6 | 100% |

| | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| Docencia interactiva laboratorio | 10 | 100% |
| Tutorización en grupos reducidos | 8 | Híbrida |
| Trabajo personal del alumno | 100 | |
| 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 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 (%) |
| Prueba escrita de teoría, que incluye preguntas de desarrollo y preguntas tipo test | 50% | 70% |
| Seminario: Preparación y exposición en grupo de un tema relacionado con la materia | 20% | 40% |
| Prácticas: memoria de resultados | 5% | 15% |

| | | |
|--|----------------|---------------|
| Denominación: <i>Genética aplicada a la acuicultura</i> | | |
| | | |
| CARÁCTER | Obligatorio | |
| 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: | | |
| Con09.- Explicar y aplicar los fundamentos de genética, genómica y proteómica relevantes para la acuicultura, incluyendo programas de selección, gestión de recursos genéticos y aplicaciones biotecnológicas. | | |
| Con11.- Aplicar los principios de bioestadística al diseño experimental y al análisis e interpretación de datos en acuicultura, incluyendo el manejo de bases de datos y el 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 en grupos reducidos | 4 | 100 |
| Examen | 2 | 100 |

| | | |
|--|---------------------------|---------------------------|
| Trabajo personal | 50 | 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 |
| Teoría: Prueba escrita | 50 | 70 |
| Seminarios: Realización, calidad y defensa de trabajos/ejercicios | 15 | 25 |
| Prácticas: Asistencia y aprovechamiento | 10 | 20 |
| Evaluación continua: Asistencia, actitud y participación (incluyendo participación en el debate, demanda de tutorías, presentación de ejercicios, etc) | 0 | 10 |

| | | |
|---|----------------|---------------|
| Denominación: <i>Inmunología de los animales acuícolas cultivables</i> | | |
| | | |
| CARÁCTER | Obligatorio | |
| ECTS | Nº ECTS: 3 | |
| DESPLIEGUE TEMPORAL: 1º/2º/3º/4º semestre | 1º semestre | |
| LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE | | |
| CASTELLANO | GALLEGO | Inglés |
| Sí | Sí | |
| Francés | Portugués | Otros |
| | | |
| Especialidad (si la materia está vinculada a alguna especialidad): | | |
| N/A | | |
| Relación de resultados del aprendizaje: | | |
| <p>Con04.- Explicar los factores fisiológicos, metabólicos, inmunológicos, ambientales y nutricionales que condicionan el bienestar de las especies en cultivo, así como los fundamentos biológicos y técnicos de su reproducción, mantenimiento, producción y patología.</p> <p>Con05 – Explicar las bases científicas del diagnóstico, la prevención y el control de enfermedades en organismos acuícolas, incluyendo agentes infecciosos y no infecciosos, técnicas diagnósticas y principios de bioseguridad.</p> <p>Con10.- Describir los componentes del sistema inmunitario de especies acuáticas y los efectos de la dieta, el estrés, los inmunoestimulantes y las estrategias de inmunización sobre la respuesta inmunitaria.</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.</p> | | |

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

Manejo de organismos acuícolas para la obtención de componentes del sistema inmunitario
 Estudio de varias actividades celulares y humorales en organismos acuícolas

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 en grupos reducidos | 2 | Híbrida |
| Trabajo personal del alumnado | 50 | |
| 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 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 (%) |
|--|------------------------|------------------------|
| Prueba escrita de teoría | 50% | 80% |
| Prueba escrita de prácticas | 10% | 20% |
| Resolución de casos prácticos y otras actividades | 0% | 20% |
| Asistencia a clases de teoría, seminarios y de prácticas | 0% | 10% |

| | | |
|---|------------------|---------------|
| 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 | | |
| Francés | Portugués | Otros |
| | | |
| Especialidad (si la materia está vinculada a alguna especialidad): | | |
| | | |
| Relación de resultados del aprendizaje: | | |
| <p>Con04.- Explicar los factores fisiológicos, metabólicos, inmunológicos, ambientales y nutricionales que condicionan el bienestar de las especies en cultivo, así como los fundamentos biológicos y técnicos de su reproducción, mantenimiento, producción y patología.</p> <p>Con05 – Explicar las bases científicas del diagnóstico, la prevención y el control de enfermedades en organismos acuícolas, incluyendo agentes infecciosos y no infecciosos, técnicas diagnósticas y principios de bioseguridad.</p> <p>Con13.- Describir la normativa internacional, estatal y comunitaria vigente en acuicultura, relativa a medio ambiente, sanidad, 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>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>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: | | |
|--|--|--|
| 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 en grupos reducidos | 8 | Híbrida |
| Trabajo personal del alumnado | 100 | |
| 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 (<i>in situ /on line</i>) 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 |
| Examen (Ponderación 50-60%) | | |
| Prueba escrita de teoría (preguntas de desarrollo, cortas y tipo test) | 40% | 60% |
| Evaluación continua (Ponderación 40-50%) | | |
| Participación en seminarios, Realización y defensa de trabajos | 20% | 30% |

| | | |
|--------------------------|-----|-----|
| Realización de prácticas | 20% | 30% |
|--------------------------|-----|-----|

| | | |
|--|----------------|---------------|
| Denominación: <i>Diagnóstico de enfermedades</i> | | |
| CARÁCTER | Optativo | |
| ECTS | Nº ECTS: 6 | |
| DESPLIEGUE TEMPORAL: 1º/2º/3º/4º semestre | 2º semestre | |
| LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE | | |
| CASTELLANO | GALLEGO | Inglés |
| Sí | No | |
| Francés | Portugués | Otros |
| | | |
| Especialidad (si la materia está vinculada a alguna especialidad): | | |
| Producción acuícola | | |
| Relación de resultados del aprendizaje: | | |
| <p>Con05 – Explicar las bases científicas del diagnóstico, la prevención y el control de enfermedades en organismos acuícolas, incluyendo agentes infecciosos y no infecciosos, técnicas diagnósticas y principios de bioseguridad.</p> <p>Con13.- Describir la normativa internacional, estatal y comunitaria vigente en acuicultura, relativa a medio ambiente, sanidad, 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 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>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 expositivas: 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</p> | | |

bacterias. ELISA y otras técnicas de inmunomarcador. Seroneutralización. Técnicas moleculares de diagnóstico: HAN, PCR/RT-PCR, Análisis de resultados de qPCR y ddPCR.

| 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 en grupos reducidos | 8 | 100% |
| Trabajo personal del alumnado | 100 | |
| Examen | 2 | 100% |
| Total | 150 | |

| METODOLOGÍAS DOCENTES |
|---|
| Clases magistrales |
| Clases presenciales interactivas de seminario |
| Clases prácticas de laboratorio |
| Trabajo autónomo del alumno |
| Tutorías en grupo y 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 (%) |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| Examen escrito de teoría | 45% | 65% |
| Realización de prácticas, con valoración de la actividad | 20% | 40% |
| Realización y defensa de seminario | 0% | 20% |
| Asistencia y participación en clase | 0% | 15% |

| | | |
|--|----------------|---------------|
| Denominación: <i>Desarrollo de herramientas de prevención y control</i> | | |
| CARÁCTER | Optativo | |
| ECTS | Nº ECTS: 3 | |
| DESPLIEGUE TEMPORAL: 1º/2º/3º/4º semestre | 2º semestre | |
| LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE | | |
| CASTELLANO | GALLEGO | Inglés |
| Si | | |
| Francés | Portugués | Otros |
| | | |
| Especialidad (si la materia está vinculada a alguna especialidad): | | |

| Relación de resultados del aprendizaje: |
|---|
| <p>Con04.- Explicar los factores fisiológicos, metabólicos, inmunológicos, ambientales y nutricionales que condicionan el bienestar de las especies en cultivo, así como los fundamentos biológicos y técnicos de su reproducción, mantenimiento, producción y patología.</p> <p>Con05 – Explicar las bases científicas del diagnóstico, la prevención y el control de enfermedades en organismos acuícolas, incluyendo agentes infecciosos y no infecciosos, técnicas diagnósticas y principios de bioseguridad.</p> <p>Con10.- Describir los componentes del sistema inmunitario de especies acuáticas y los efectos de la dieta, el estrés, los inmunoestimulantes y las estrategias de inmunización sobre la respuesta inmunitaria.</p> <p>Con13.- Describir la normativa internacional, estatal y comunitaria vigente en acuicultura, relativa a medio ambiente, sanidad, 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> <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.</p> <p>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.</p> <p>Tema 8.- Ley del medicamento. Legislación sobre terapéutica y límite máximo de residuos (LMRs).</p> <p>2. Contenidos prácticos</p> |

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 en grupos reducidos | 2 | 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 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 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 |
|---|--------------------|--------------------|
| Prueba escrita de teoría, que incluye preguntas de desarrollo y preguntas tipo test | 60% | 80% |
| Resolución de casos prácticos y otras actividades | 10% | 30% |
| Asistencia a clases de pizarra | 5% | 10% |

Denominación: *Herramientas para el análisis epidemiológico*

| | | |
|--|----------------|---------------|
| CARÁCTER | Optativo | |
| ECTS | Nº ECTS: 3 | |
| DESPLIEGUE TEMPORAL: 1º/2º/3º/4º semestre | 2º semestre | |
| LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE | | |
| CASTELLANO | GALLEGO | Inglés |
| Sí | No | |
| Francés | Portugués | Otros |

| | | |
|--|--|--|
| No | No | N/A |
| Especialidad (si la materia está vinculada a alguna especialidad): | | |
| Relación de resultados del aprendizaje: | | |
| <p>Con05 – Explicar las bases científicas del diagnóstico, la prevención y el control de enfermedades en organismos acuícolas, incluyendo agentes infecciosos y no infecciosos, técnicas diagnósticas y principios de bioseguridad.</p> <p>Con13.- Describir la normativa internacional, estatal y comunitaria vigente en acuicultura, relativa a medio ambiente, sanidad, 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 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>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.</p> <p>Resolución de ejercicios de validación de técnicas de diagnóstico. Resolución de ejercicios de muestreo y diseño de estudios epidemiológicos.</p> | | |
| 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 en grupos reducidos | 4 | 100% (in situ y/o por Teams) |
| Trabajo personal del alumnado | 50 | |
| Examen | 2 | No Presencial |
| Total | 75 | |

METODOLOGÍAS DOCENTES

Clases magistrales

Clases presenciales interactivas de seminario

Trabajo autónomo del alumno

Tutorías personalizadas o en grupo

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

| SISTEMA DE EVALUACIÓN | PONDERACIÓN MÍNIMA (%) | PONDERACIÓN MÁXIMA (%) |
|--|------------------------|------------------------|
| Examen de teoría: examen tipo test, aunque se mantiene la opción de alguna pregunta de desarrollar | 15% | 35% |
| Resolución de ejercicios | 55% | 75% |
| Presentación de trabajos | 5% | 25% |
| Asistencia a clase | 0% | 15% |

Denominación: Alimentación y nutrición

CARÁCTER

Obligatorio

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:

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.

Con04.- Explicar los factores fisiológicos, metabólicos, inmunológicos, ambientales y nutricionales que condicionan el bienestar de las especies en cultivo, así como los fundamentos biológicos y técnicos de su

reproducción, mantenimiento, producción y patología.

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

Con08.- Conocer los fundamentos científicos necesarios para evaluar y prevenir el impacto ambiental de la actividad acuícola, incluyendo herramientas de gestión ambiental, ecotoxicología, análisis de riesgos y principios de sostenibilidad.

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.

H/D09.- 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 | 6 | 100% |
| Docencia interactiva práctica | 3 | 100% |
| Tutorización en grupos reducidos | 4 | Híbrida |
| Trabajo personal del alumno | 50 | |
| 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 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 |
| Prueba escrita de teoría y problemas, que incluye preguntas de desarrollo, preguntas tipo test y problemas | 60% | 80% |
| Seminario: Preparación y exposición en grupo de un tema relacionado con la materia | 20% | 40% |

| | | |
|--|----------------|---------------|
| Denominación: <i>Calidad y gestión del agua</i> | | |
| CARÁCTER | | |
| | | Optativo |
| 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): | | |
| Vinculada a la especialidad Producción Acuícola | | |
| Relación de resultados del aprendizaje: | | |
| Con03.- Conocer las técnicas de cultivo aplicadas a peces, moluscos, crustáceos, invertebrados, algas y cultivos auxiliares, incluyendo engorde, larvicultura, criopreservación, nutrición y sistemas de producción. | | |
| Con07.- Describir las características técnicas, operativas y de diseño de las instalaciones acuícolas extensivas, intensivas, marinas, continentales y de recirculación (RAS), considerando componentes, equipamiento, | | |

flujos, eficiencia y criterios de dimensionamiento.

Con14.- Describir el 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/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/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/D10.- Monitorizar y controlar la calidad del agua en sistemas de cultivo acuícola, interpretando parámetros físico químicos y biológicos y proponiendo medidas correctoras cuando sea necesario.

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).

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.

Contenidos:

Contenidos de Teoría

- 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

Contenidos prácticos:

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 en grupos reducidos | 2 | 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 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 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 |
| Prueba escrita | 50% | 80% |
| Trabajo individual de prácticas | 10% | 20% |
| Trabajo en equipo | 5 % | 10 % |
| Asistencia a vista técnica | 0% | 10% |

| | | |
|--|----------------|---------------|
| Denominación: <i>Toxicología y mareas tóxicas</i> | | |
| CARÁCTER | | |
| Optativo | | |
| 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.- Describir y analizar los procedimientos de control de calidad y trazabilidad aplicados a la cadena productiva acuícola, incluyendo normativas, técnicas analíticas y estándares internacionales de seguridad alimentaria.</p> <p>Con13.- Describir la normativa internacional, estatal y comunitaria vigente en acuicultura, relativa a medio ambiente, sanidad, 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/D09.- 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</p> | | |

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.

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:

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 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 en grupos reducidos | 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 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

| SISTEMA DE EVALUACIÓN | PONDERACIÓN MÍNIMA | PONDERACIÓN MÁXIMA |
|---|--------------------|--------------------|
| Prueba de conocimientos o resolución de caso práctico | 50% | 80% |

| | | |
|------------------------------|-----|-----|
| Exposición del caso práctico | 15% | 30% |
| Defensa del caso práctico | 10% | 15% |

| | | |
|--|----------------|---------------|
| Denominación: <i>Gestión de empresas acuícolas</i> | | |
| CARÁCTER | | |
| | | Optativo |
| 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>Con08.- Conocer los fundamentos científicos necesarios para evaluar y prevenir el impacto ambiental de la actividad acuícola, incluyendo herramientas de gestión ambiental, ecotoxicología, análisis de riesgos y principios de sostenibilidad.</p> <p>Con13.- Describir la normativa internacional, estatal y comunitaria vigente en acuicultura, relativa a medio ambiente, sanidad, bienestar animal, seguridad alimentaria y gestión de instalaciones.</p> <p>Con15.- Analizar los procesos de 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> <p>H/D08.- 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>H/D14.- Aplicar la normativa vigente en el desarrollo de actividades acuícolas, garantizando el cumplimiento de los requisitos legales, técnicos y éticos del sector.</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: | | |
| | | |

1. Contenidos de teoría

Tema 1. Gestión económica de las empresas acuícolas. Acuicultura y Desarrollo. Niveles de desarrollo 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 en grupos reducidos | 2 | 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 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 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 |
| Prueba escrita de teoría, que incluye preguntas de desarrollo y preguntas tipo test | 60% | 90% |

| | | |
|---|-----|-----|
| Prueba escrita de seminarios, que incluye preguntas de desarrollo y preguntas tipo test | 10% | 30% |
| Asistencia a clases magistrales y seminarios | 0% | 20% |

| | | |
|---|--|--|
| Denominación: <i>Calidad, procesado y trazabilidad</i> | | |
| CARÁCTER | | |
| | | Optativo |
| ECTS | | |
| | | Nº ECTS: 3 |
| DESPLIEGUE TEMPORAL: 1º/2º/3º/4º semestre | | 2º semestre |
| LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE | | |
| CASTELLANO | GALLEGO | Inglés |
| Sí | Sí | |
| Francés | Portugués | Otros |
| | | |
| Especialidad (si la materia está vinculada a alguna especialidad): | | |
| | | |
| Relación de resultados del aprendizaje: | | |
| <p>Con06.- Describir y analizar los procedimientos de control de calidad y trazabilidad aplicados a la cadena productiva acuícola, incluyendo normativas, técnicas analíticas y estándares internacionales de seguridad alimentaria.</p> <p>Con13.- Describir la normativa internacional, estatal y comunitaria vigente en acuicultura, relativa a medio ambiente, sanidad, 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> <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> | | |
| Contenidos: | | |
| <p>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 algínico, carrageninas y agar. Procesamiento y aplicaciones de las macroalgas cultivadas como materias primas directas en la alimentación y bienestar del hombre.</p> | | |
| 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 en grupos reducidos | 2 | Híbrida |
| Trabajo personal del alumnado | 51 | |
| 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 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 |
|---|--------------------|--------------------|
| Prueba escrita de teoría, que incluye preguntas de desarrollo y preguntas tipo test | 60% | 90% |
| Prueba escrita de seminarios, que incluye preguntas de desarrollo y preguntas tipo test | 0% | 30% |
| Asistencia a clases magistrales y seminarios | 0% | 10% |

| | | |
|---|----------------|---------------|
| Denominación: <i>Cultivo de microalgas y zooplancton</i> | | |
| CARÁCTER | | |
| | Optativo | |
| 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): | | |
| Producción acuícola | | |
| Relación de resultados del aprendizaje: | | |

Con01.- Describir y contextualizar la evolución histórica de la acuicultura, los principales organismos cultivados y su relevancia 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.- Conocer las técnicas de cultivo aplicadas a peces, moluscos, crustáceos, invertebrados, algas y cultivos auxiliares, incluyendo engorde, larvicultura, criopreservación, nutrición y sistemas de producción.

Con04.- Explicar los factores fisiológicos, metabólicos, inmunológicos, ambientales y nutricionales que condicionan el bienestar de las especies en cultivo, así como los fundamentos biológicos y técnicos de su reproducción, mantenimiento, producción y patología.

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/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/D10.- Monitorizar y controlar la calidad del agua en sistemas de cultivo acuícola, interpretando parámetros físico químicos y biológicos y proponiendo medidas correctoras cuando sea necesario.

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% |
| Tutorización en grupos reducidos | 2 | 100% |
| Trabajo autónomo del estudiante | 50 | |
| 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 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 |
| Prueba escrita | 60% | 80% |
| Evaluación del trabajo práctico de laboratorio | 10% | 15% |
| Evaluación del trabajo práctico de planta | 15% | 30% |

| | | |
|---|----------------|---------------|
| Denominación: <i>Cultivo de macroalgas</i> | | |
| CARÁCTER | | |
| | Optativo | |
| ECTS | | |
| | Nº ECTS: 3 | |
| DESPLIEGUE TEMPORAL: 1º/2º/3º/4º semestre | | |
| | 2º semestre | |
| LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE | | |
| CASTELLANO | GALLEGO | Inglés |
| Sí | Sí | |
| 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.

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

H/D10.- Monitorizar y controlar la calidad del agua en sistemas de cultivo acuícola, interpretando parámetros físico químicos y biológicos y proponiendo medidas correctoras cuando sea necesario.

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.

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.).

Contenidos:

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.

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 en grupos reducidos | 2 | 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 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 |
|---|--------------------|--------------------|
| Prueba escrita de teoría, que incluye preguntas de desarrollo y preguntas tipo test | 50% | 80% |
| Prueba escrita de seminarios, que incluye preguntas de desarrollo y preguntas tipo test | 10% | 40% |
| Asistencia a clases magistrales y seminarios | 0% | 10% |

| | | |
|---|----------------|---------------|
| Denominación: <i>Cultivo de peces</i> | | |
| CARÁCTER | | |
| | | Optativo |
| ECTS | | |
| | | Nº ECTS: 6 |
| DESPLIEGUE TEMPORAL: 1º/2º/3º/4º semestre | | 2º semestre |
| 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>Con01.- Describir y contextualizar la evolución histórica de la acuicultura, los principales organismos cultivados y su relevancia 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.- Conocer las técnicas de cultivo aplicadas a peces, moluscos, crustáceos, invertebrados, algas y cultivos auxiliares, incluyendo engorde, larvicultura, criopreservación, nutrición y sistemas de producción.</p> <p>Con04.- Explicar los factores fisiológicos, metabólicos, inmunológicos, ambientales y nutricionales que condicionan el bienestar de las especies en cultivo, así como los fundamentos biológicos y técnicos de su reproducción, mantenimiento, producción y patología.</p> <p>Con07.- Describir las características técnicas, operativas y de diseño de las instalaciones acuícolas extensivas, intensivas, marinas, continentales y de recirculación (RAS), considerando componentes, equipamiento, flujos, eficiencia y criterios de dimensionamiento.</p> <p>Con14.- Describir el 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/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>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: | | |

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 | 100 | |
| 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 (%) |
| Examen tipo test | 65% | 85% |
| Asistencia y participación en clases teóricas | 0% | 20% |
| Asistencia y aprovechamiento de prácticas | 0% | 5% |
| Realización y defensa de seminarios | 0% | 20% |

| | |
|--|------------|
| Denominación: <i>Cultivo de moluscos bivalvos</i> | |
| CARÁCTER | Optativo |
| ECTS | Nº ECTS: 6 |

| | | |
|---|----------------|--------------------|
| DESPLIEGUE TEMPORAL: 1º/2º/3º/4º semestre | | 2º semestre |
| LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE | | |
| CASTELLANO | GALLEGO | Inglés |
| Sí | Sí | |
| Francés | Portugués | Otros |
| | | |
| Especialidad (si la materia está vinculada a alguna especialidad): | | |
| | | |
| Relación de resultados del aprendizaje: | | |
| <p>Con01.- Describir y contextualizar la evolución histórica de la acuicultura, los principales organismos cultivados y su relevancia 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.- Conocer las técnicas de cultivo aplicadas a peces, moluscos, crustáceos, invertebrados, algas y cultivos auxiliares, incluyendo engorde, larvicultura, criopreservación, nutrición y sistemas de producción.</p> <p>Con04.- Explicar los factores fisiológicos, metabólicos, inmunológicos, ambientales y nutricionales que condicionan el bienestar de las especies en cultivo, así como los fundamentos biológicos y técnicos de su reproducción, mantenimiento, producción y patología.</p> <p>Con07.- Describir las características técnicas, operativas y de diseño de las instalaciones acuícolas extensivas, intensivas, marinas, continentales y de recirculación (RAS), considerando componentes, equipamiento, flujos, eficiencia y criterios de dimensionamiento.</p> <p>Con14.- Describir el 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/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>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>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)</p> | | |

| 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 en grupos reducidos | 6 | 100% |
| Trabajo personal del alumnado | 100 | |
| Examen | 2 | 100% |
| Total | 150 | |
| METODOLOGÍAS DOCENTES | | |
| Clases magistrales | | |
| Clases presenciales interactivas de seminario | | |
| Clases prácticas de laboratorio | | |
| Trabajo autónomo del alumno | | |
| Tutorías en grupos reducidos y 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 (%) |
| Examen tipo test | 65% | 80% |
| Asistencia y participación en clases teóricas | 0% | 15% |
| Asistencia y aprovechamiento en prácticas | 0% | 20% |
| Realización y defensa de seminarios | 0% | 20% |

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

| Relación de resultados del aprendizaje: | | |
|--|--------------------------------------|--|
| <p>Con01.- Describir y contextualizar la evolución histórica de la acuicultura, los principales organismos cultivados y su relevancia económica actual a nivel mundial, europeo y estatal.</p> <p>Con02.- Describir el ciclo biológico, la fisiología y la morfología de especies animales y algas de interés acuícola, relacionando crecimiento, reproducción, requerimientos ambientales y procesos metabólicos</p> <p>Con03.- Conocer las técnicas de cultivo aplicadas a peces, moluscos, crustáceos, invertebrados, algas y cultivos auxiliares, incluyendo engorde, larvicultura, criopreservación, nutrición y sistemas de producción.</p> <p>Con04.- Explicar los factores fisiológicos, metabólicos, inmunológicos, ambientales y nutricionales que condicionan el bienestar de las especies en cultivo, así como los fundamentos biológicos y técnicos de su reproducción, mantenimiento, producción y patología.</p> <p>Con07.- Describir las características técnicas, operativas y de diseño de las instalaciones acuícolas extensivas, intensivas, marinas, continentales y de recirculación (RAS), considerando componentes, equipamiento, flujos, eficiencia y criterios de dimensionamiento.</p> <p>Con14.- Describir el 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/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>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>Biología de cefalópodos. Cultivos de cefalópodos en el mundo. Pulpo (<i>Octopus vulgaris</i>): Captura y transporte. Acondicionamiento de reproductores. Obtención de puestas en incubación. Cultivo larvario. Pulpo (<i>Octopus vulgaris</i>): Proceso de engorde en tanques y jaulas flotantes. Experiencias de mercado (paralarvas y subadultos). Biología y cultivo de crustáceos. Biología y cultivo de gasterópodos</p> | | |
| 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 en grupos reducidos | 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 en grupos reducidos y 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 (%) |
| Examen tipo test | 65% | 80% |
| Asistencia y participación en clases teóricas | 0% | 15% |
| Asistencia y aprovechamiento en prácticas | 0% | 20% |
| Realización y defensa de seminarios | 0% | 20% |

| | | |
|--|----------------|---------------|
| Denominación: <i>Mejora genética</i> | | |
| | | |
| CARÁCTER | Optativo | |
| ECTS | Nº ECTS: 3 | |
| DESPLIEGUE TEMPORAL: 1º/2º/3º/4º semestre | 2º semestre | |
| LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE | | |
| CASTELLANO | GALLEGO | Inglés |
| Sí | Sí | |
| Francés | Portugués | Otros |
| | | |
| Especialidad (si la materia está vinculada a alguna especialidad): | | |
| Biotecnología en Acuicultura | | |
| Relación de resultados del aprendizaje: | | |
| <p>Con09.- Explicar y aplicar los fundamentos de genética, genómica y proteómica relevantes para la acuicultura, incluyendo programas de selección, gestión de recursos genéticos y aplicaciones biotecnológicas.</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/D09.- 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 | | |

Tema 1.- Introducción a la Mejora Genética y a la Genética cuantitativa. Descomposición del valor fenotípico. Valor reproductivo.
 Tema 2.- Descomposición de la varianza fenotípica. Heredabilidad en sentido amplio y sentido estricto. Estimación de la heredabilidad y respuesta a la selección.
 Tema 3.- Evaluación genética basada en fenotipos. BLUP. Combinación de distintas fuentes de información: índices de selección y selección multicarácter.
 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.
 Tema 5.- Estructura y diseño de un plan de mejora genética.
 Tema 6.- Aplicación de nuevas tecnologías a la mejora genética. CRISPR-Cas y edición genómica.

2. Contenidos prácticos

Análisis de asociación a nivel genómico (GWAS) y representación. Simulación en ordenador de los procesos de evaluación genética de reproductores y selección artificial.

| 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 en grupos reducidos | 2 | Híbrida |
| Trabajo personal del alumnado | 50 | |
| 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 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 |
| Prueba escrita de teoría, que incluye preguntas de desarrollo y preguntas tipo test | 50% | 70% |
| Realización de seminarios | 10% | 20% |
| Prácticas (asistencia, aprovechamiento) | 10% | 20% |
| Asistencia y participación | 0% | 15% |

| | | |
|--|----------------|--------------------|
| Denominación: <i>Gestión de recursos genéticos en acuicultura</i> | | |
| CARÁCTER | | |
| | | Optativo |
| ECTS | | Nº ECTS: 3 |
| DESPLIEGUE TEMPORAL: 1º/2º/3º/4º semestre | | 2º semestre |
| LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE | | |
| CASTELLANO | GALLEGO | Inglés |
| Sí | Sí | |
| Francés | Portugués | Otros |
| | | |
| Especialidad (si la materia está vinculada a alguna especialidad): | | |
| | | |
| Relación de resultados del aprendizaje: | | |
| <p>Con09.- Explicar y aplicar los fundamentos de genética, genómica y proteómica relevantes para la acuicultura, incluyendo programas de selección, gestión de recursos genéticos y aplicaciones biotecnológicas.</p> <p>Con11.- Aplicar los principios de bioestadística al diseño experimental y al análisis e interpretación de datos en acuicultura, incluyendo el manejo de bases de datos y el uso de herramientas estadísticas.</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>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 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.).</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: | | |
| Contenidos teóricos: | | |
| <p>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.</p> <p>TEMA 2. Consanguinidad y deriva genética: Modelo de Wright. Desviaciones del apareamiento aleatorio. Estimación de censo efectivo. Aplicaciones en acuicultura.</p> <p>TEMA 3. Equilibrio de ligamiento: Equilibrio de ligamiento y sus causas. Estimación. Aplicaciones en acuicultura.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> | | |

| | | |
|---|--------------------------------------|--|
| TEMA 6. Recursos Genéticos en acuicultura: Gestión genética en acuicultura, pesquerías y conservación. | | |
| Contenidos Prácticos: | | |
| Resolución de problemas prácticas 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 en grupos reducidos | 3 | Híbrida |
| Trabajo personal del alumno | 50 | |
| 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: 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 |
| Presentación de Informe Oral y Escrito sobre un caso estudio | 60% | 80% |
| Prueba escrita | 15% | 25% |
| Asistencia a clases y seminarios | 5% | 15% |

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

Con09.- Explicar y aplicar los fundamentos de genética, genómica y proteómica relevantes para la acuicultura, incluyendo programas de selección, gestión de recursos genéticos y aplicaciones biotecnológicas.

Con11.- Aplicar los principios de bioestadística al diseño experimental y al análisis e interpretación de datos en acuicultura, incluyendo el manejo de bases de datos y el 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 en grupos reducidos | 4 | Híbrida |
| Trabajo personal del alumnado | 50 | |
| 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 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 |
| Prueba escrita de teoría, que incluye preguntas de desarrollo y preguntas tipo test | 50% | 70% |
| Realización de seminarios | 10% | 20% |
| Prácticas (asistencia, aprovechamiento) | 10% | 20% |
| Asistencia y participación | 0% | 15% |

| | | |
|--|----------------|---------------|
| Denominación: <i>Aplicaciones biotecnológicas en acuicultura</i> | | |
| CARÁCTER | Optativo | |
| ECTS | Nº ECTS: 6 | |
| DESPLIEGUE TEMPORAL: 1º/2º/3º/4º semestre | 2º semestre | |
| LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE | | |
| CASTELLANO | GALLEGO | Inglés |
| Sí | Sí | |
| Francés | Portugués | Otros |
| No | No | No |
| Especialidad (si la materia está vinculada a alguna especialidad): | | |
| Biotecnología en acuicultura | | |
| Relación de resultados del aprendizaje: | | |
| Con03.- Conocer las técnicas de cultivo aplicadas a peces, moluscos, crustáceos, invertebrados, algas y cultivos auxiliares, incluyendo engorde, larvicultura, criopreservación, nutrición y sistemas de producción. | | |
| Con09.- Explicar y aplicar los fundamentos 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/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.
 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 TEÓRICO-PRÁCTICOS.

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 en grupos reducidos | 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 para resolución de dudas |

| SISTEMA DE EVALUACIÓN | PONDERACIÓN MÍNIMA | PONDERACIÓN MÁXIMA |
|---|--------------------|--------------------|
| Prueba escrita de teoría. Incluye preguntas de desarrollo y/o preguntas tipo test | 60 | 90 |

| | | |
|----------------------------------|----|----|
| Aprovechamiento de las prácticas | 10 | 40 |
|----------------------------------|----|----|

| | | |
|--|----------------|---------------|
| Denominación: <i>Diseño experimental y análisis de datos</i> | | |
| CARÁCTER | Optativo | |
| ECTS | Nº ECTS: 3 | |
| DESPLIEGUE TEMPORAL: 1º/2º/3º/4º semestre | 2º | |
| LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE | | |
| CASTELLANO | GALLEGO | Inglés |
| Sí | | |
| Francés | Portugués | Otros |
| | | |
| Especialidad (si la materia está vinculada a alguna especialidad): | | |
| Biotecnología en acuicultura | | |
| Relación de resultados del aprendizaje: | | |
| <p>Con11.- Aplicar los principios de bioestadística al diseño experimental y al análisis e interpretación de datos en acuicultura, incluyendo el manejo de bases de datos y el uso de herramientas estadísticas.</p> <p>Con12.- Describir las tecnologías digitales y sistemas de monitorización aplicados a la acuicultura, incluyendo sensores, automatización, análisis avanzado de datos, modelización y herramientas de apoyo a la toma de decisiones.</p> <p>Con16.- Identificar y formular objetivos de investigación relevantes en acuicultura, así como planificar, diseñar y ejecutar estudios científicos en este 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/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/D09.- Analizar datos productivos, ambientales, fisiológicos y experimentales mediante herramientas estadísticas apropiadas, aplicando criterios de rigor científico en la interpretación de resultados.</p> <p>HD/12.- Utilizar herramientas avanzadas TIC para analizar, modelar y visualizar resultados relacionados con la acuicultura</p> <p>HD/13.- 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> | | |
| Contenidos: | | |

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

Temario específico de teoría:
 Diseño de experimentos: tipos de variabilidad, planificación de un experimento, diseños experimentales clásicos.
 Análisis de varianza: modelo, estimación de los parámetros, análisis de las diferencias, diagnosis del modelo.
 Análisis de series temporales: procesos estacionarios ARMA, procesos no estacionarios ARIMA, identificación y estimación de los modelos, diagnosis de los modelos.
 Regresión y correlación; regresión lineal múltiple
 Análisis multivariante: componentes principales, análisis cluster, análisis discriminante, curvas ROC

Temario específico de prácticas:
 Diseño de experimentos: análisis de un caso de diseño con un factor fijo, análisis de un caso de diseño en bloques completamente aleatorizados
 Análisis de varianza: especificación del modelo, estimación de parámetros, contrastes de simplificación, diagnosis y validación.
 Análisis de series temporales: análisis de un caso, identificación inicial de la estructura, estimación de los parámetros y contraste de diagnósticos.
 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 | 11 | 100% |
| Tutorización en grupos reducidos | 1 | Híbrida |
| Trabajo personal del alumnado | 50 | |
| Examen de las clases teóricas | 1 | 100% |
| Examen de las clases interactivas | 1 | 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: Consiste en tener en cuenta la asistencia a las clases teóricas y prácticas (20-40% de la nota global) así como los resultados de cuestionarios breves de evaluación de conocimientos (10-30%) | 40% | 60% |
| Evaluación final: Al final del cuatrimestre se realizará un cuestionario breve para evaluar los conocimientos globales (40-60% de la nota global) | 40% | 60% |
| | | |

| | | |
|--|----------------|---------------|
| Denominación: Análisis filogenético | | |
| | | |
| CARÁCTER | Optativo | |
| 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): | | |
| Biotecnología en acuicultura | | |
| Relación de resultados del aprendizaje: | | |
| <p>Con05 – Explicar las bases científicas del diagnóstico, la prevención y el control de enfermedades en organismos acuícolas, incluyendo agentes infecciosos y no infecciosos, técnicas diagnósticas y principios de bioseguridad.</p> <p>Con06.- Describir y analizar los procedimientos de control de calidad y trazabilidad aplicados a la cadena productiva acuícola, incluyendo normativas, técnicas analíticas y estándares internacionales de seguridad alimentaria.</p> <p>Con09.- Explicar y aplicar los fundamentos de genética, genómica y proteómica relevantes para la acuicultura, incluyendo programas de selección, gestión de recursos genéticos y aplicaciones biotecnológicas.</p> <p>Con11.- Aplicar los principios de bioestadística al diseño experimental y al análisis e interpretación de datos en acuicultura, incluyendo el manejo de bases de datos y el 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/D09.- 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</p> | | |

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:

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 en grupos reducidos | 3 | Híbrida |
| Examen de las clases interactivas | 2 | 100 |
| Trabajo del alumno | 50 | |

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: 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 | | |
| Participación. Asistencia participativa en presencialidad virtual, motivación, iniciativa, y cumplimiento de formalidades del alumno. | 10% | 30% |
| Evaluación continua. Realización, resolución, entrega y defensa de los ejercicios diarios sobre los conceptos del día. | 30% | 50% |
| Proyecto aplicado. Realización, resolución y defensa del caso práctico | 20% | 60% |

| | | |
|--|----------------|--------------------|
| Denominación: <i>Prácticas externas</i> | | |
| CARÁCTER | | |
| Obligatorio | | |
| ECTS | | |
| Nº ECTS: 24 | | |
| DESPLIEGUE TEMPORAL: 1º/2º/3º/4º semestre | | 3º 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.- Describir el ciclo biológico, la fisiología y la morfología de especies animales y algas de interés acuícola, relacionando crecimiento, reproducción, requerimientos ambientales y procesos metabólicos | | |
| Con03.- Conocer las técnicas de cultivo aplicadas a peces, moluscos, crustáceos, invertebrados, algas y cultivos auxiliares, incluyendo engorde, larvicultura, criopreservación, nutrición y sistemas de producción. | | |
| Con04.- Explicar los factores fisiológicos, metabólicos, inmunológicos, ambientales y nutricionales que condicionan el bienestar de las especies en cultivo, así como los fundamentos biológicos y técnicos de su reproducción, mantenimiento, producción y patología. | | |
| Con05 – Explicar las bases científicas del diagnóstico, la prevención y el control de enfermedades en organismos acuícolas, incluyendo agentes infecciosos y no infecciosos, técnicas diagnósticas y principios de bioseguridad. | | |

Con06.- Describir y analizar los procedimientos de control de calidad y trazabilidad aplicados a la cadena productiva acuícola, incluyendo normativas, técnicas analíticas y estándares internacionales de 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/D09.- 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:

Las prácticas externas podrán realizarse tanto en empresas como en grupos de investigación pertenecientes a laboratorios universitarios o a centros de investigación especializados. Las prácticas desarrolladas en empresas permiten al estudiantado adquirir habilidades y competencias profesionales en el sector acuícola, familiarizarse con el funcionamiento general de las instalaciones y participar en las actividades propias de la entidad colaboradora. Por su parte, las prácticas realizadas en laboratorios universitarios o en centros de investigación especializados tienen como finalidad introducir al estudiante en la actividad investigadora en el ámbito de la acuicultura. Durante su estancia, adquirirán los conocimientos, metodologías y destrezas

necesarias para la planificación, el desarrollo y el análisis de un trabajo o proyecto científico. Independientemente del ámbito en el que se desarrollen las prácticas, cada estudiante contará con un tutor o tutora académica que le acompañará y orientará durante todo el proceso formativo. En caso de que las prácticas se realicen en centros no universitarios, se asignará además un tutor o tutora por parte del centro o la empresa. Durante el periodo de prácticas, el estudiante deberá elaborar un libro de actividades en el que registre de forma detallada todas las tareas realizadas, las incidencias observadas y el aprendizaje adquirido. El contenido de este libro formará parte de la **memoria final** que deberá presentar al concluir las prácticas.

Para la evaluación final se tendrán en cuenta la memoria de actividades, la entrevista realizada al estudiante y las valoraciones emitidas por los tutores implicados

| ACTIVIDADES FORMATIVAS | | |
|--|---|--|
| ACTIVIDAD FORMATIVA | HORAS (ver Reglamento de PAA) | PRESENCIALIDAD (%) (ver Reglamento modalidades híbrida y virtual) |
| Trabajo del estudiante | 585 | 100 % |
| Tutorías individualizadas | 14 | Híbrida |
| Entrevista con la comisión evaluadora | 1 | 100% |
| METODOLOGÍAS DOCENTES | | |
| Tutorías personalizadas (<i>in situ /on line</i>) dirigidas a | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Proporcionar ayuda al alumno para cubrir su libro de actividades y elaborar la memoria final • Resolver cualquier duda sobre sus obligaciones y derechos como estudiantes en prácticas • Intervenir en caso de conflicto con el tutor del centro o de la empresa | | |
| SISTEMA DE EVALUACIÓN | PONDERACIÓN MÍNIMA | PONDERACIÓN MÁXIMA |
| Memoria final | 30% | 60% |
| Informe del tutor | 10% | 30% |
| Entrevista | 10% | 30% |

| | | |
|---|----------------|---------------|
| Denominación: Trabajo fin de máster | | |
| | | |
| CARÁCTER | Obligatorio | |
| ECTS | Nº ECTS: 6 | |
| DESPLIEGUE TEMPORAL: 1º/2º/3º/4º semestre | 3º 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.- Describir el ciclo biológico, la fisiología y la morfología de especies animales y algas de interés acuícola, relacionando crecimiento, reproducción, requerimientos ambientales y procesos metabólicos |
| Con03.- Conocer las técnicas de cultivo aplicadas a peces, moluscos, crustáceos, invertebrados, algas y cultivos auxiliares, incluyendo engorde, larvicultura, criopreservación, nutrición y sistemas de producción. |
| Con04.- Explicar los factores fisiológicos, metabólicos, inmunológicos, ambientales y nutricionales que condicionan el bienestar de las especies en cultivo, así como los fundamentos biológicos y técnicos de su reproducción, mantenimiento, producción y patología. |
| Con05 – Explicar las bases científicas del diagnóstico, la prevención y el control de enfermedades en organismos acuícolas, incluyendo agentes infecciosos y no infecciosos, técnicas diagnósticas y principios de bioseguridad. |
| Con06.- Describir y analizar los procedimientos de control de calidad y trazabilidad aplicados a la cadena productiva acuícola, incluyendo normativas, técnicas analíticas y estándares internacionales de seguridad alimentaria. |
| Con07.- Describir las características técnicas, operativas y de diseño de las instalaciones acuícolas extensivas, intensivas, marinas, continentales y de recirculación (RAS), considerando componentes, equipamiento, flujos, eficiencia y criterios de dimensionamiento. |
| Con09.- Explicar y aplicar los fundamentos de genética, genómica y proteómica relevantes para la acuicultura, incluyendo programas de selección, gestión de recursos genéticos y aplicaciones biotecnológicas. |
| Con10.- Describir los componentes del sistema inmunitario de especies acuáticas y los efectos de la dieta, el estrés, los inmunoestimulantes y las estrategias de inmunización sobre la respuesta inmunitaria. |
| Con11.- Aplicar los principios de bioestadística al diseño experimental y al análisis e interpretación de datos en acuicultura, incluyendo el manejo de bases de datos y el uso de herramientas estadísticas. |
| Con12.- Describir las tecnologías digitales y sistemas de monitorización aplicados a la acuicultura, incluyendo sensores, automatización, análisis avanzado de datos, modelización y herramientas de apoyo a la toma de decisiones. |
| Con13.- Describir la normativa internacional, estatal y comunitaria vigente en acuicultura, relativa a medio ambiente, sanidad, bienestar animal, seguridad alimentaria y gestión de instalaciones. |
| 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/D09.- 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

Tutorías personalizadas (*in situ /on line*) dirigidas a proporcionar ayuda al alumno para

- estructurar toda la información contenida en su Libro de Actividades (tanto si ha realizado las prácticas externas en un laboratorio de un centro de investigación o en una empresa,
- interpretar datos y resultados
- buscar fuentes bibliográficas necesarias para la redacción del trabajo

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.

| SISTEMA DE EVALUACIÓN | PONDERACIÓN MÍNIMA | PONDERACIÓN MÁXIMA |
|-----------------------|--------------------|--------------------|
| Memoria escrita | 30% | 60% |

| | | |
|--------------------------|-----|-----|
| Defensa oral | 30% | 60% |
| Informe del tutor/tutora | 10% | 40% |

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.

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 para valorar los conocimientos adquiridos en teoría, seminarios o prácticas, 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 (pueden incluir contenidos de teoría, seminarios o de prácticas).

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.).

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

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

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

Asistencia a las actividades, que pueden ser clases de teoría o prácticas u otras actividades programadas

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 de investigación.

5.1 Personal académico

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 externos**, pertenecientes a diferentes centros de investigación o de formación en acuicultura, de los cuales **8 son doctores**.

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.

Cada universidad se hará cargo de cada materia, en función del número de profesores y ECTS que tengan adjudicadas en el 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.

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 animal | CU | 1 | 0.36 | Si | | 4 | 6 |
| 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 (USC) | |
|--|---------------|
| 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) | 8,4 |

| Área de conocimiento: Biología celular (USC) | |
|---|---------------|
| 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 acuícolas cultivables | |
| ECTS a impartir (previstos) | 0,6 |
| ECTS disponibles (potenciales) | 7,32 |

| | |
|--|---------------|
| Área de conocimiento: Botánica (UDC) | |
| 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 (UVigo) | |
| 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 | 5 |
| Número sexenios | 4 |
| Materias en las que imparte docencia | |
| Toxicología y mareas tóxicas | |
| ECTS a impartir (previstos) | 0,2 |
| ECTS disponibles (potenciales) | 38,02 |

| | |
|---|---------------|
| Área de conocimiento: Ecología (UDC) | |
| 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 | 6 |
| Materias en las que imparte docencia | |
| Toxicología y mareas tóxicas | |
| ECTS a impartir (previstos) | 0,16 |
| ECTS disponibles (potenciales) | |

| | |
|--|---|
| Área de conocimiento: Economía aplicada (UVigo) | |
| 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) | 31,48 |

| | |
|--|---------------|
| Área de conocimiento: Estadística e investigación operativa (UVigo) | |
| 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) | 0,0 |

| | |
|---|---|
| Área de conocimiento: Fisiología (UVigo) | |
| 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 acuícolas cultivables Alimentación y nutrición | |
| ECTS a impartir (previstos) | 2,96 |
| ECTS disponibles (potenciales) | 54,20 |

| | |
|---|---------------|
| Área de conocimiento: Genética (USC) | |
| Número de profesores/as | 5 |
| Número de doctores/as | 5 |
| Número profesores/as acreditados/as | 2 |
| Categoría | Número |
| • Catedrático/a universitario/a | 0 |
| • Titular universitario | 3 |
| • Profesorado Permanente Laboral | 1 |
| • Ayudante doctor | 0 |
| • Asociado/a doctor | 0 |
| • Asociado/a no doctor | 0 |
| • Otros | 1 |
| Número quinquenios | 27 |
| Número sexenios | 20 |
| Materias en las que imparte docencia | |
| Genética aplicada a la acuicultura Mejora genética Genómica estructural y funcional | |
| ECTS a impartir (previstos) | 2,08 |
| ECTS disponibles (potenciales) | 4,32 |

| Área de conocimiento: Genética (UVigo) | |
|--|---------------|
| Número de profesores/as | 3 |
| Número de doctores/as | 3 |
| Número profesores/as acreditados/as | 0 |
| Categoría | Número |
| • Catedrático/a universitario/a | 1 |
| • Titular universitario | 2 |
| • Profesorado Permanente Laboral | 0 |
| • Ayudante doctor | 0 |
| • Asociado/a doctor | 0 |
| • Asociado/a no doctor | 0 |
| • Otros | 0 |
| Número quinquenios | 14 |
| Número sexenios | 12 |
| Materias en las que imparte docencia | |
| Análisis filogenético Gestión de recursos genéticos | |
| ECTS a impartir (previstos) | 1,28 |
| ECTS disponibles (potenciales) | 32,51 |

| Área de conocimiento: Genética (UDC) | |
|---|---------------|
| Número de profesores/as | 1 |
| Número de doctores/as | 1 |
| Número profesores/as acreditados/as | |
| Categoría | Número |
| • Catedrático/a universitario/a | |
| • Titular universitario | |
| • Profesorado Permanente Laboral | 1 |
| • Ayudante doctor | 0 |
| • Asociado/a doctor | 0 |
| • Asociado/a no doctor | 0 |
| • Otros | |
| Número quinquenios | 6 |
| Número sexenios | 4 |
| Materias en las que imparte docencia | |
| Aplicaciones Biotecnológicas en Acuicultura | |

| | |
|---------------------------------------|------|
| | |
| ECTS a impartir (previstos) | 0,44 |
| ECTS disponibles (potenciales) | |

| Área de conocimiento: Geodinámica externa (UVigo) | |
|--|---------------|
| 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) | 0,0 |

| Área de conocimiento: Ingeniería agroforestal (USC) | |
|--|---------------|
| 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) | 27,7 |

| Área de conocimiento: Ingeniería química (UDC) | |
|---|---------------|
| 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 (UVigo) | |
|--|---------------|
| 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 acuícolas cultivables | |
| ECTS a impartir (previstos) | 0,36 |
| ECTS disponibles (potenciales) | 12,12 |

| Área de conocimiento: Ciencias Clínicas Veterinarias (USC) | |
|---|---------------|
| 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) | 23,24 |

| Área de conocimiento: Microbiología | |
|--|---------------|
| Número de profesores/as | 8 |
| Número de doctores/as | 8 |
| Número profesores/as acreditados/as | 1 |
| Categoría | Número |
| • Catedrático/a universitario/a | 4 |
| • Titular universitario | 3 |
| • Profesorado Permanente Laboral | |
| • Ayudante doctor | |
| • Asociado/a doctor | |
| • Asociado/a no doctor | |
| • Otros | 1 |
| Número quinquenios | 33 |

| | |
|---|-------|
| Número sexenios | 36 |
| 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) | 4,28 |
| ECTS disponibles (potenciales) | 18,64 |

| | |
|--|---------------|
| Área de conocimiento: Microbiología (UDC) | |
| 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 | |
| Aplicaciones biotecnológicas en Acuicultura | |
| ECTS a impartir (previstos) | 0,28 |
| ECTS disponibles (potenciales) | |

| | |
|--|---------------|
| Área de conocimiento: Parasitología (USC) | |
| 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 | 7 |
| Materias en las que imparte docencia | |
| Diagnóstico de enfermedades | |
| ECTS a impartir (previstos) | 0,64 |
| ECTS disponibles (potenciales) | 5,24 |

| | |
|--|---------------|
| Área de conocimiento: Parasitología (UVigo) | |
| Número de profesores/as | 2 |
| Número de doctores/as | 2 |
| Número profesores/as acreditados/as | |
| Categoría | Número |
| • Catedrático/a universitario/a | 2 |
| • Titular universitario | |
| • 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 | |
| Patología en acuicultura | |
| ECTS a impartir (previstos) | 1,02 |
| ECTS disponibles (potenciales) | 12,12 |

| | |
|--|---------------|
| Área de conocimiento: Química analítica y alimentaria (UVigo) | |
| 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) | 7,8 |

| | |
|--|---------------|
| Área de conocimiento: Zoología (UVigo) | |
| 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 acuícolas cultivables Cultivo de otros invertebrados | |
| ECTS a impartir (previstos) | 1,08 |
| ECTS disponibles (potenciales) | 45,52 |

| | |
|--|---|
| 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) | No procede |

| 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) | No procede |

| 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) | No procede |

| | |
|---|---------------|
| 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) | No procede |

| | |
|--|---------------|
| 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 acuícolas cultivables Cultivo de otros invertebrados Calidad, procesado y trazabilidad | |
| ECTS a impartir (previstos) | 1,96 |
| ECTS disponibles (potenciales) | No procede |

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 simultáneas 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 acuícolas; 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

Coordinadora delegada de la Comisión Académica 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 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. 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*.

Un reglamento similar ha sido aprobado en las universidades de A Coruña y Vigo:

<https://www.udc.es/emprego/practicas/>

<https://secretaria.uvigo.gal/uv/web/normativa/public/show/586>

El coordinador general del máster es el responsable de gestionar las prácticas externas con los profesores universitarios del máster o 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).

A continuación, se incluye un listado de centros y organismos de investigación y formación, así como empresas del sector, las cuales, juntamente con el profesorado que pertenece a las tres universidades, aportan profesorado e instalaciones como parte de su apoyo directo a la docencia teórico-práctica, a las prácticas externas 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

7.1. 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 al funcionamiento normal del máster. Tampoco se verían afectadas las especialidades del título. Según lo previsto, estas modificaciones tendrían efecto a partir del curso 2027-2028.

Cronograma

- **Curso 2027/2028:** implantación del primer curso del máster.
- **Curso 2028/2029:** implantación del segundo curso.
- Paralelamente, dará comienzo el proceso de **extinción de la edición vigente del máster.**

7.2 Procedimiento de adaptación, en su caso, al nuevo plan de estudios por parte del estudiantado procedente de la anterior ordenación universitaria.

Tanto en la edición vigente del máster como en la nueva edición, las materias del máster se agrupan en seis módulos:

Básico (21 ECTS),
 Patología (18 ECTS),
 Cultivo 1 (15 ECTS),
 Cultivo 2 (21 ECTS),
 Biotecnología (21 ECTS)
 Especialización y Trabajo Fin de Máster (30 ECTS).

Salvo la materia **Prácticas externas** (24 ECTS), incluida en el último módulo, todas las demás materias, incluido el TFM, tienen los **mismos ECTS, los mismos contenidos** y la **misma distribución temporal** que en la edición vigente del máster, de modo que no requieren adaptación

Cambios en la nueva edición:

En la edición vigente del máster, el módulo de **Especialización** ofrecía la posibilidad de cursar la materia “Prácticas en empresa” o “Iniciación a la investigación”, ambas de 24 ECTS. En la nueva edición, ambas materias se han fusionado en la materia **Prácticas externas**, también de 24 ECTS.

Correspondencia entre materias (plan vigente → plan nuevo)

| Edición vigente del máster | ECTS | Nueva edición | ECTS |
|-------------------------------|------|--------------------|------|
| Prácticas en empresa | 24 | Prácticas externas | 24 |
| Iniciación a la investigación | 24 | Prácticas externas | 24 |

La presente tabla será aplicable a todo el estudiantado que solicite la adaptación al nuevo título durante el periodo de implantación del plan y el proceso de extinción de la edición vigente.

Al igual que en la edición vigente, las *Prácticas externas* podrán realizarse en empresas del sector o en laboratorios de centros de investigación especializados.

Cada estudiante contará con tutor o tutora académica, y, en caso de prácticas en centros

externos, también con tutor/a asignado por la entidad colaboradora.

La evaluación de la materia se realizará conforme a lo establecido en el nuevo plan de estudios.

7.3 Enseñanzas que se extinguen por la implantación del correspondiente título propuesto.

N/A

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 su acreditación en diciembre de 2024. El 25 de marzo de 2026 obtuvo dicha renovación por un periodo de seis años.

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://estudos.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).