MASTER INTERUNIVERSITARIO en ACUICULTURA

Guía de la Titulación

Fecha 1ª Acreditación	Fecha DOG Implantación	Fecha última Verificación	Fecha última acreditación	F. última modificac.	nº regist ANECA	Nª Expediente ACSUG
21/01/2008	28-03-08	08/08/2011	*17-03-2015*	*16-4-2018*	4310351	ABR_I_0352/2009

DENOMINACIÓN DEL TITULO
Máster Universitario en Acuicultura por las Universidades de Santiago de Compostela, A Coruña y Vigo

UNIVERSIDADES PARTICIPANTES	
Universidad Coordinadora	***Universidad de Santiago de Compostela (USC)***
	Representante legal: D. Antonio López Díaz, Reitor
	Dirección a efectos de notificación: Univ. Santiago de Compostela. Praza do Obradoiro, s/n. 15782 Santiago de Compostela. A Coruña- Galicia. Correo-e: reitor@usc.es. Tlf: 981 563 100. Fax: 981 588 522
Otras Univer. Participantes	***Universidad de A Coruña (UDC)***
	Representante legal: D. Julio Abalde
	Dirección a efectos de notificación: Reitoría da Universidade da Coruña. Edificio da Maestranza. A Coruña. Tel.: 981167000 ext. 1144
	Universidad de Vigo (UVigo)
	Representante legal: D. Manuel Joaquín Reigosa Roger
	Dirección a efectos de notificación: Reitoría da Universidade de Vigo. Campus de Lagoas-Marcosende. 36310 Vigo Correo-e: sreitor@uvigo.es. Teléfono: 986 813 590. Fax: 986 812 010

CENTROS RESPONSABLES	
USC	***FACULTAD DE BIOLOGÍA***
	Representante legal: Antonio Luis Segura Iglesias; Decano
	Dirección a efectos de notificación: Facultade de Bioloxía. Rúa Lope Gómez de Marzoa, s/n. Campus sur. 15782 Santiago de Compostela. E-mail: facultade.bioloxia.decanato@usc.es
	INSTITUTO DE ACUICULTURA
	Representante legal: Carlos Pereira Dopazo
	Dirección a efectos de notificación: Campus Sur, 15782, Santiago de Compostela. E-mail: iacusec@usc.es
UDC	***FACULTAD DE CIENCIAS***
	Representante legal: Moisés Canle López; Decano
	Dirección a efectos de notificación: Decanato de la Facultad de Ciencias, Universidade da Coruña, Campus da Zapateira s/n. 15071 A Coruña. E-mail: ciendeca@udc.es. Tel: 981167000 ext. 2005, Fax: 981167065
UVigo	***FACULTAD DE BIOLOGÍA***
	Representante legal: Mercedes Gallardo Medina; Decana
	Dirección a efectos de notificación: Decanato de la Facultad de Biología, Edificio de Ciencias experimentales, Universidad de Vigo. Vigo 36310. E-mail: decanatobioloxia@uvigo.es. Tel: 986811976. Fax: 986812556

OTRAS ENTIDADES PARTICIPANTES

El Máster Interuniversitario en Acuicultura, con la participación de la Universidades de A Coruña, Vigo y Santiago de Compostela (siendo esta última la coordinadora), cuenta con la colaboración activa de los siguientes Centros y Organismos de Investigación y formación, así como empresas del Sector, los cuales aportan profesorado e instalaciones como parte de su apoyo directo a la docencia teórico-práctica y a las prácticas en empresa y Tesis de Fin de Máster.

Entidades participantes

Instituto Español de Oceanografía (Sedes de Vigo y de A Coruña)
Instituto de Investigaciones Marinas, CSIC-Vigo
Instituto Gallego de Formación en Acuicultura-Xunta de Galicia
Centro de Investigaciones Marinas-Xunta de Galicia (Sedes de Corón y de Ribadeo)

Acuacría (Galicia)	Galician Marine Aquaculture (Gal)
Acuario de A Coruña	IEO-Vigo
Acuario de Gijón	IEO-Toda España
Acuario de O Grove	IGAFA (Gal)
Acuario de A Barcelona	INCAR (Chile)
AITEZA Acuilt PROTEGIDA, Mex	INGACAL (Inst Gal Calidade Alim)
Almeja de la Ría (Gal)	Instituto Tecnológico de Canarias
ANFACO (Gal)	Insuiña, Pescanova (Gal)
Aulas del Mar (Murcia)	Isidro de la Cal SL-Luso Hispana (Gal)
BBD Biophenix (Donostia)	Neoalgae (Gijón)
Bersolaz Spain (Murcia)	Ostreira (Gal)
Buggy Power (Murcia)	Phycosem Marine Agronomy (Gal)
CSIC-IIM Vigo	Remagro (Gal)
CETGA/Cluster Acuic (Gal)	Semillas del Cantábrico (Gijón)
CIMA-Xunta de Galicia	Stolt Sea Farm España (Gal)
Cofradía de Noia (Gal)	Stolt Sea Farm Francia
CTAQUA (Cádiz)	Stolt Sea Farm Portugal
CUDOMAR, SL (Alicante)	Tres Mares (Gal)

Máster Doctorado en ACUICULTURA
UDC / USC / UVI
Postgrado Oficial Interuniversitario Gallego

UNIVERSIDADE DA CORUÑA USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA UNIVERSIDADE DE VIGO

COORDINADORES	
COORDINADOR GENERAL	
	Carlos Pereira Dopazo Instituto de Acuicultura, Campus Sur, Universidad de Santigo de Compostela Tlf 881816083 e-mail: carlos.pereira@usc.es
COORDINADORES ACADÉMICOS	
USC	***Isabel Bandín Matos***
	Instituto de Acuicultura, Campus sur. 15782 Santiago de Compostela Tlf: 881816087 e-mail: isabel.bandin@usc.es
UDC	***Javier Cremades Ugarte***
	Fac Ciencias, Univ. A Coruña, Campus da Zapateira s/n. 15071 A Coruña. Tel: 981167000 ext 2153 e-mail: javier.cremades@udc.es
UVigo	***José Luís Soengas Fernández***
	Fac. Biología, Edif. de Ciencias experimentales, Univ Vigo. 36310. Tel: 981812564 e-mail: jsoengas@uvigo.es

COMISIONES		
COMISIÓN ACADÉMICA INTERUNIVERSITARIA O C. DE COORDINACIÓN		
Coordinador General:	*Carlos Pereira Dopazo*	
USC	UVigo	UDC
Antonio Luis Segura Iglesias Teresa Taboada Rodríguez Concepción Lapido Isabel Bandín Matos Jesús Lamas Fernández Estudiante	Mercedes Gallardo Getsor de Centro José Luis Soengas Fernández José M. García Estévez Elsa Vázquez Otero Estudiante	Moisés Canle López Mª Ángeles Gómez Álvarez Javier Cremades Ugarte Ana Insua Pombo Angeles Cid Blanco Estudiante
COMISIÓN PERMANENTE		
Coordinador General:	*Carlos Pereira Dopazo*	
USC	UVigo	UDC
Isabel Bandín Matos	José Luis Soengas Fernández	Javier Cremades Ugarte

Tipo de enseñanza y Periodicidad
PRESENCIAL, de OFERTA ANUAL
Orientación del Máster
Académica, profesional e investigadora
Régimen de estudios
Tiempo completo (se ofertarán plazas limitadas a tiempo parcial)

Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas	
Número de plazas tiempo completo	30 anuales (10 por cada universidad participante)
Número de plazas tiempo parcial	9 de las 30 anuales (3 de cada 10 por cada universidad participante)
La selección de los alumnos se regirá por la normativa general de gestión académica, y en particular por los criterios establecidos por el Reglamento de estudios oficiales de Máster de la USC, UVigo y UDC	

Número de créditos y requisitos de matriculación	
Nº de ECTS	90
Nº mínimo de ECTS	- Tiempo completo: 60 1er año; sig: 0-75 en USC, 0-78 en UDC y 48-78 en UVI - Tiempo parcial: en USC 30 1er año, 0-75 siguientes; en UDC mínimo de 24 cada año y en UVI 18-48 cada año

***Requisitos de matriculación*:**
En titulaciones del catálogo RD1954/1994 (de 30 septiembre) y en títulos de Grado, tendrán prioridad licenciados y graduados en Biología, Ciencias del Mar, Ciencias Ambientales y Veterinaria; en segundo lugar, Química, Farmacia e Ingeniería Agroforestal, y en tercero otras titulaciones de Ciencias Experimentales.
Para titulaciones extranjeras los criterios de validación consistirán en el estudio de las materias cursadas, a fin de comprobar que presentan la formación mínima adecuada en aquellos contenidos considerados imprescindibles para la realización del Máster. En caso de que carezcan de algún contenido básico formativo se les indicará que para ser admitidos en el Máster tendrán que cursar simultáneamente esas materias formativas de acuerdo con los centros adscritos al Máster. En cada caso concreto la Comisión de Coordinación del Máster evaluará las solicitudes presentadas y dictará sus recomendaciones. Un mecanismo similar se arbitrará para los licenciados españoles en otras titulaciones del ámbito científico.
Criterios generales: Se tendrán en cuenta los estudios previos que se indican como titulaciones de acceso, el nivel académico y el expediente académico de cada alumno.
***Criterios específicos*:** Se tendrá en cuenta su expediente académico
(hasta un 30% de ponderación), el haber cursado materias básicas para la comprensión de las que deberan cursar en el Máster (Genética, Microbiología, Fisiología, Bioquímica, Zoología, Botánica) (5%), su conocimiento demostrado de otros idiomas, fundamentalmente inglés (10%), su experiencia profesional (15%), experiencia investigadora (15%) y su curriculum en general (25%).

Normas de Permanencia

Las normas de permanencia son las aprobadas por cada una de las 3 universidades participantes para las titulaciones de Máster y que se pueden consultar en las siguientes direcciones:
USC (DOG 136-17 julio 2012):
http://www.usc.es/export/sites/default/es/normativa/descargas/sentenzas/Resolucixn_del_13_de_junio_de_2012x_por_la_que_se_acuerda_la_publicacixn_de_la_normativa_sobre_permanencia_en_las_titulaciones_de_grado_y_mxsterx_aprobada_en_el_Consejo_Social_del_5_de_junio_de_2012.pdf

https://minerva.usc.es/xmlui/bitstream/handle/10347/12936/XA0825.PDF;jsessionid=5AE75085E2FC32CA7B4548FA78D2BA48?sequence=1

UVigo (DOG 124-30 junio 2017):
https://uvigo.gal/opencms/export/sites/uvigo/uvigo_gl/DOCUMENTOS/alumnado/NORMATIVA_DE_PERMANENCIA_DOG_30_06_2017.pdf

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

https://www.udc.es/export/sites/udc/normativa/_galeria_down/academica/dedicacion_estudo_permanencia.pdf

*Nece*sidades educativas especiales

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 Servizo de Participación e Integración Universitaria:
http://www.usc.es/gl/servizos/sepiu/integracion.html
http://www.uvigo.es/uvigo_gl/administracion/extension/funcions/siope/discapacidade/index.html
http://www.udc.es/sape/estudantes_udc/ y
http://www.udc.gal/export/sites/udc/sape/_galeria_down/estudantes_udc/GUIAUDC_2014_15.pdf

Resto de información necesaria para la expedición del Suplemento Europeo al Título (SET) de acuerdo a la normativa vigente

Condiciones

Haber cursado, completado y aprobado al menos 90 créditos del Máster, incluyendo el Trabajo de Fin de Máster.

Orientación	Académica, profesional e investigadora
Naturaleza de la institución que ha conferido el título	Pública
Naturaleza del centro universitario	Propio
Adscripción a Rama de conocimiento	Rama de Ciencias.

Profesiones para las que capacita una vez obtenido el título

Todas aquellas relacionadas con la Acuicultura en todos sus aspectos, además de empresas dedicadas al diagnóstico y a la biotecnología aplicada a la acuicultura.

Lengua(s) utilizadas a lo largo del proceso formativo	Castellano, Gallego e Inglés

Castellano, Gallego e Inglés. Se utilizará la docencia en castellano y gallego; también se utilizará el inglés para consulta de bibliografía, y se habilitarán los medios necesarios para que los alumnos cuya lengua materna no sea una de las lenguas oficiales puedan seguir el máster.

En todo caso será de aplicación el Art. 7 de la Normativa de Transferencia y Reconocimiento de Créditos para Titulaciones adaptadas al Espacio Europeo de Educación Superior: "Todos los créditos obtenidos por el estudiante, ya sean transferidos, reconocidos o superados para la obtención del correspondiente título, serán incluidos en su expediente académico y reflejados en el Suplemento Europeo al Título".

JUSTIFICACIÓN

Justificación del título propuesto

La acuicultura es uno de los sectores productores de alimento con mayor potencial de crecimiento. Según la FAO (FAO, State of World Fisheries and Aquaculture. 2016) , la acuicultura supone la única posibilidad de mantener la proporción adecuada de pescado en la dieta (ya que la pesca extractiva está llegando a su nivel de capacidad productiva), aportando en la actualidad más de la mitad del pescado consumido en todo el mundo. La producción de peces en Europa representa el 72% del volumen total de la acuicultura (82% de su valor económico) y los moluscos representan el 28% restante (18% de su valor). Los principales productos de la acuicultura europea son pescados de alto valor comercial (salmón, trucha, lubina, dorada, rodaballo y lenguado) y moluscos (mejillón, almeja y ostra, fundamentalmente).

España es uno de los principales países consumidores de pescado, con una de las tasas de consumo más altas del mundo (30 kg por habitante y año) que la industria extractiva no consigue abastecer, por lo que se recurre a la importación de productos de la pesca. Además, el territorio español posee numerosos cursos de agua, lagos y embalses, así como una gran extensión litoral cuyas costas están bañadas por aguas de muy diferentes características que le confiere enormes posibilidades de desarrollo de diferentes técnicas de cultivo, tanto marino como de agua dulce (Informe APROMAR, 2016).

Gracias al impulso que se aplicó a la acuicultura en los años 60, tanto desde el sector público como el privado, España es en la actualidad uno de los principales productores de Europa, alcanzando una producción en el año 2015 de alrededor de 250 mil toneladas (de las que la mayoría, alrededor del 95%, corresponden a especies marinas, inlcuyendo las 220 mil toneladas de mejillón) y un valor de producción de alrededor de 400 millones de euros. En los últimos años se ha producido una desaceleración importante. El 74% del total de esta producción de engorde se corresponde con el cultivo de moluscos (mejillón principalmente) y el 26% a peces (especialmente dorada: 23.690 Tm, lubina: 13.840 Tm y rodaballo: 8.320 Tm). Sólo en Galicia existen registradas alrededor de 50 explotaciones piscícolas y muchas más explotaciones de moluscos, con un número de puestos de trabajo directos, sólo en el ámbito piscícola, de más de 500 y alrededor de 3000 puestos indirectos, incrementándose la cifra en el caso del cultivo de moluscos. Si consideramos que en toda España hay más de 200 explotaciones piscícolas (Informe APROMAR, 2016), se puede tener una idea de la implicación en número de puestos de trabajo directos e indirectos, sólo en nuestro territorio. Actualmente, España cuenta con una industria acuícola saneada y en claro auge, que necesita no sólo técnicos de base, sino también, y más acuciantemente, profesionales altamente cualificados. Si, además, consideramos que este auge de la acuicultura se extiende a todo el ámbito europeo y mundial, es fácil comprender la necesidad de formación de personal que sea competitivo a nivel nacional e internacional.

La actividad formativa en materia de acuicultura en España ha sufrido, a lo largo de los últimos 25 años, un profundo cambio relacionado con la innovación tecnológica en la cría y engorde, y con la incorporación de nuevas especies. Hasta la década de los 80, la formación en acuicultura era empírica, con una importante implicación de la transmisión popular de conocimientos, conceptos y técnicas básicas. A partir de entonces, a través de cursos de acuicultura de diversa índole, impartidos por sindicatos, cofradías, organización de productores, INEM…, se había estado formando a los acuicultores a nivel básico. A partir de 1992, los cultivos marinos entran a formar parte de la oferta educativa de la Formación Profesional en Andalucía, Murcia y Galicia, donde se inaugura el Instituto Galego de Formación en Acuicultura (IGaFA) dependiente de la Consellería de Pesca de la Xunta de Galicia para responder a la demanda del sector de personal formado.

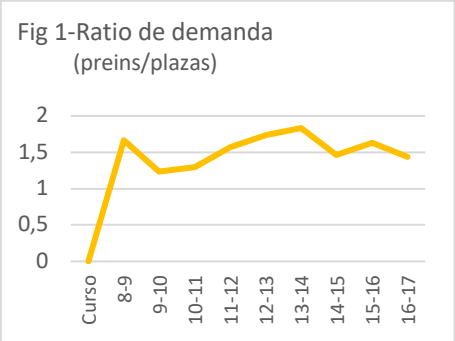
Entre los años 2001 y 2003, la Xunta de Galicia, a través de su Instituto das Cualificacións, organizó una Comisión Interdisciciplinar con expertos de todo el sector de la acuicultura, incluyendo piscicultura, moluscos y crustáceos, en ámbitos de producción, instalaciones, medioambiente, calidad, prevención y control, y tanto profesionales como personal de investigación. Es decir, una nutrida comisión que cubrió todos los aspectos relacionados con el sector, y que, durante más de 2 años llevó a cabo un análisis de las necesidades del sector para la cualificación del personal. Ello llevó a la elaboración de un extenso informe (Varios. 2004. Cualificación profesional-Acuicultura. Ed. Xunta de Galicia), una de cuyas conclusiones incidía sobre la necesidad de potenciar la formación de alto nivel (máster), para complementar la ya

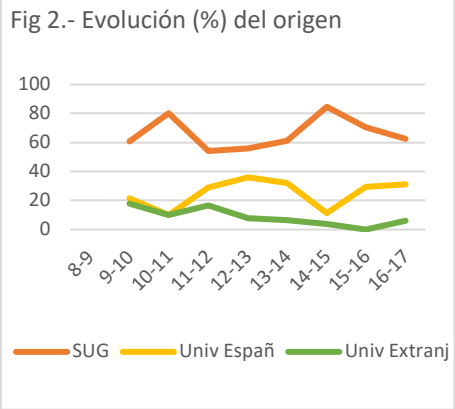
existente de formación profesional (IGaFA).

No obstante, tanto ese informe " como el Libro Blanco de la Acuicultura (Varios. 2001. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación) incidían, ya en el momento de su publicación, en la importancia de fomentar la formación superior del personal dedicado a la acuicultura. A mediados de la pasada década, existían en nuestro territorio másteres en acuicultura en las Universidades de Barcelona (Máster Oficial en Acuicultura, 60 créditos), en la Universidad de Valencia (Máster Oficial en Acuicultura, 60 créditos), en la Universidad del País Vasco (Máster en Acuicultura, 60 créditos), en la Universidad Las Palmas de Gran Canaria (Máster Universitario Internacional de Acuicultura), y en la Universidad de Cádiz (Máster en Acuicultura y Pesca: Recursos marinos y sostenibilidad, 60 créditos), pero no, paradójicamente, en nuestra Comunidad Autónoma, a pesar de ser la primera en producción acuícola.

Por ello, se creó el Máster Oficial Interuniversitario en Acuicultura de Galicia, que comenzó a impartirse en el curso 2008-2009. Para ello, el Instituto de Acuicultura de la Universidad de Santiago, con el objeto de seguir una de las recomendaciones del estudio de la Comisión das Cualificacións de la que había formado parte, mantuvo numerosas reuniones, entre los años 2003 y 2005 con el Clúster de Acuicultura de Galicia y con responsables de las empresas más representativas de la acuicultura, así como de centros relacionados (Instituto español de Oceanografía [IEO], Centro de Investigacións Mariñas [CIMA-Xunta] e Instituto de Investigaciones Marinas [IIM-CSIC]), con el fin de analizar las necesidades formativas del sector. De todo este esfuerzo, surgió un máster en acuicultura con un enfoque tanto profesionalizante como investigador, sin olvidar el ámbito académico. Este máster, que lleva impartiéndose una década, está organizado por las tres universidades gallegas, aprovechando sus complementariedades, con la participación tanto de organismos públicos de investigación y formación, como de las empresas privadas. Ha aportado investigadores y profesionales con un alto nivel formativo y científico, tan necesarios para el sector, con un dominio de técnicas multidisciplinares, que puedan asumir responsabilidades de investigación, desarrollo e innovación, dirección y gestión, tanto en el ámbito empresarial como en el sector público. De hecho, de los más de 230 alumnos que en esta década han pasado por este máster, más de un 40% están trabajando en ámbitos relacionados con el Máster (de un total de encuestados que corresponde al 30% del total de alumnos egresados).

Este dato, junto con los datos de demanda del máster que se muestran en la figura 1, son claramente justificativos de la continuación de este máster, que cada año atrae a alumnos, no sólo de Galicia, sino también de toda España, así como de alumnos internacionales, como se muestra en la figura 2. Además, la formación superior en Acuicultura ofrecida por este máster está claramente entroncada con la *Estratexia Galega da Acuicultura* (ESGA), así como con la *Estrategia RIS3 de desarrollo inteligente de Galicia*, al formar personal capacitado para el desarrollo de nuevas estrategias de I+D+i en el sector acuícola. La Acuicultura, además, es uno de los objetivos prioritarios de I+D+i a nivel nacional y europeo, como se destaca en: *i)* el Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación 2013-2016 de la Agencia Estatal de Investigación (Ministerio de Economía y Competitividad), concretamente en el Programa Estatal de I+D+i Orientada a los Retos de la Sociedad.; *ii)* el Plan Estratégico Plurianual de la Acuicultura Española 2015-2020 del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (*http://www.planacuicultura.es/images/enero/plan_estrategico_6_julio.pdf*), y *iii)* con el Programa Horizonte 2020 de la Unión Europea, concretamente el Reto 2 (*Seguridad alimentaria, agricultura y silvicultura sostenibles, investigación marina, marítima y de aguas*





interiores y bioeconomía).
El afán de mejorar el máster existente, para adecuarlo mejor a las necesidades formativas de las empresas y de la investigación en los tiempos actuales, nos han hecho llevar a cabo, en los últimos meses, un proceso de análisis, con las empresas del Sector y los Centros participantes en el Máster, para su mejora en el ámbito formativo, motivo por el cual presentamos la presente propuesta de modificación del Máster de Acuicultura, modificación que afecta a una pequeña parte de las materias que se impartían con anterioridad, pero no a la estructura y modo de fiuncionamiento general de la titulación, que permanecen básicamente sin cambios.

Referentes externos

En el diseño original de este Máster se han tenido en cuenta una serie de Libros Blancos y Unidades Didácticas que se citan a continuación. Además, tanto para el diseño inicial como para el presente Programa hemos tenido en cuenta la duración y estructura de programas nacionales e internacionales que a continuación se citan:

- Libros Blancos y Unidades didácticas
  - FAO 1983. ADCP/REP/83/20 - Planificación del Desarrollo de la Acuicultura
  - FAO Yearbook of Fisheries statistics.Aquaculture (1998-2005)
  - Anónimo. 1991. Unidades didácticas de acuicultura. Edita Consellería de Pesca, Xunta de Galicia.
  - Varios. 2001. Libro blanco de la Acuicultura. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
  - Varios. 2004. Elaboración de las cualificaciones profesionales en Acuicultura. Ed. Xunat de Galicia; Colección Análisis y Métodos.
  - Varios. 2004. Cualificación profesional-Acuicultura. Ed. Xunat de Galicia.
  - Anónimo 2014. Estrategia galega da acuicultura. ESGA 2014-2020. Xunta de Galicia
  - Anónimo 2015. Documento de Estrategias Autonómica-Mar. MAPAMA
  - Apromar. 2016. La acuicultura en España. APROMAR

- Programas nacionales de referencia
  - Máster Oficial Interuniversitario en Acuicultura de Barcelona
  - Máster OficialInteruniversitario en Acuicultura de Valencia
  - Máster Oficial en Acuicultura, Universidad del País Vasco
  - Máster Oficial en Acuicultura, Univ. Las Palmas de Gran Canaria
  - Máster Oficial en Acuicultura y Pesca: Recursos marinos y sostenibilidad, Universidad de Cádiz.
  - Máster Oficial Interuniversitarrio en Acuicultura de Galicia (el máster cuya modificacion se presenta ahora)

- Programas internacionales de referencia
  - Master of Aquaculture: Sustainable Aquaculture. Univ. of Stirling, UK
  - Master of Aquaculture. Norwegian Univ. of Life Science, Noruega
  - Master of Aquaculture and Fisheries. Wageningen Univ., Holanda
  - Master of Aquaculture. Texas A&M University, EE.UU.
  - Master of Aquaculture. Kentucky State University, EEUU
  - Master of Aquaculture. James Cook University, Australia

Procedimientos de consulta

Hacia el final de la participación del Instituto de Acuicultura de la USC (IA-USC) en la Comisión para la elaboración de las Competencias Profesionales en Acuicultura (2001-2003, con publicación del informe en 2004: Varios. 2004. Cualificación profesional-Acuicultura. Ed. Xunta de Galicia), el IA-USC comenzó, por propia iniciativa, un proceso de consultas con diversas entidades de formación e investigación, así como con empresas del Sector. Para ello, se creó una Comisión de Diseño de Máster, constituída por el Director y Secretario (el Coordinador General del Máster de Acuicultura en este momento) del Instituto de Acuicultura en aquellos años, así como otros 6 miembros (profesores e investigadores) de la institución. Esta Comisión estuvo trabajando en el diseño de un Máster en Acuicultura entre los años 2003 y 2005 para elaborar un borrador; posteriormente, en 2005, la Comisión de Diseño del IA decidió ampliarse incluyendo a profesores e investigadores de las 3 universidades gallegas, llegando a un número de 16 comisionados que siguieron con reuniones quincenales hasta el año 2007, cuando se finalizó el diseño del Máster Interuniversitario de Acuicultura que luego sería presentado a- y aprobado por- la ACSUG en 2008, implantándose por primera vez en el curso 2008-2009.

Las comisiones trabajarían, primero analizando un gran número de másteres de acuicultura (o relacionados) en todo el mundo, incluyendo los entonces impartidos en España (que eran muy pocos, siendo el más histórico el de Las Palmas de Gran Canaria). En el apartado anterior se muestra sólo una pequeña representación de todos los másteres analizados a nivel mundial. Este análisis inicial nos permitió elaborar un catálogo de materias básicas y de materias específicas, en función de las coincidencias y especificidades entre todos los analizados.

Asimismo, se tuvieron en cuenta los libros blancos y unidades didáctica arriba mencionados, así como estudios previos que analizaban las fortalezas y debilidades, así como las necesidades básicas de la acuicultura a nivel nacional (y en nuestra Comunidad Autónoma), así como diversos informes de la FAO sobre el estado y necesidades de la Acuicultura a nivel mundial (prestando especial atención a las necesidades de formación en acuicultura para Iberoamérica, como potencial fuente de alumnos).

Todo ello nos llevó a elaborar un borrador de estructura y planificación docente del máster. Sin embargo, quedaba un paso fundamental para asegurar el éxito del máster: el interés por el Sector hacia los potenciales titulados en este máster. Por ello, a continuación se realizaron consultas con entidades con gran solvencia en la acuicultura, tanto en la investigación aplicada al cultivo de especies (IEO, CIMA-Xunta, IIM-CSIC) como a la formación (formación profesional: IGaFA), así como con empresas de reconocido prestigio del Sector (Pescanova, Aquacría, Stolt SeaFarm, Promarisco, Apromar, etc) y con el Cluster de Acuicultura de Galicia. Con ellos se discutió, en base al borrador, sobre las necesidades reales del sector, así como sobre el modelo de potencial participación de estas entidades en el Máster.

De ello surgió la estructura en módulos del máster inicial, cuya filosofía se mantiene en la presente modificación: Un módulo de materias básicas para todo tipo de acuicultura, porque tanto los académicos como los científicos (y en ello estaban completamente de acuerdo los empresarios) opinábamos que, tanto el futuro profesional de la acuicultura, como el investigador aplicado y el futuro académico, deberían tener unas nociones básicas de todos los aspectos relacionados con los organismos de cultivo, con su entorno natural y de cría, con los procedimientos de cultivo, con los problemas que pueden aparecer y sus soluciones, … También quedó claro, a lo largo de todo el proceso de consultas externas y de las múltiples reuniones de las comisiones, que hacía falta ir mucho más allá de la formación académica: el sector demandaba profesionales formados, y los centros de investigación investigadores con base sólida; por ello, se diseñaron dos especialidades (que se mantienen en la presente modificación), con orientaciones distintas: la Especialidad Producción Acuícola, de clara orientación profesional, con materias diseñadas en base a la experiencia de otros másteres, pero sobre todo con la ayuda de expertos del sector, y la especialidad Biotecnología en Acuicultura, en cuyo diseño tuvo mucho que ver, originalmente, la existencia de la red ReGaBA (Red Gallega de Biotecnología en Acuicultura), en la que participaban todos los entes y grupos de I+D+i en biotecnia y biotecnología en Acuicultura de Galicia.

A lo largo de la década de funcionamiento de este Máster, La Comisión de Coordinación del mismo ha mantenido una estrecha relación con representantes de centros de investigación y empresas, para mantener vivo su interés por este máster y asegurar su adecuación a las necesidades reales tanto en el

ámbito profesional como investigador. Ello implica que en todo momento hemos ido aplicando pequeñas o grandes (como en la modificación realizada en el año 2010) acciones correctoras con el fin de optimizar la calidad de la docencia y la aplicabilidad de la formación.
En la toma de decisiones para abordar la presente modificación, ha pesado la experiencia docente a lo largo de este tiempo, las sugerencias reiteradas de los alumnos (tanto ingresados como egresados), las sugerencias de los profesores del máster, de los investigadores de las 3 universidades y de los Centros extrauniversitarios y, fundamentalmente, de las empresas del Sector.

Por último, tras la última Acreditación del Título, en la que se nos indicó algunas sugerencias para la mejora de la docencia, se abordaron reuniones con todos los profesores del máster, con el fin de resolver algunos problemas relativos a:

1º/ materias que estaban sobredimiensionadas: en estos casos, hablamos directamente con los profesores implicados, para transmitirles la necesidad de ajustarse a los criterios de carga docente que están indicados expresamente en las guías docentes, y algunas de estas se han adaptado a una reducción de carga;
2º/ materias en las que había historial de fallos en la coordinación entre los profesores, tanto en organización como en contenido, por lo que en algunas de estas materias se ha reducido el número de profesores, otras han desaparecido, transfiriendo sus contenidos a una materia que absorbe contenidos de otras, y alguna se ha dividido en dos para mejorar la coordinación interna; además, en el caso de las materias con menor creditaje se ha hecho un esfuerzo de reducción en el número de profesores que estarán implicados en las mismas de resultas de la aplicación de esta modificación del plan de estudios;
;
3º/ materias que no ajustaban su evaluación a las competencias indicadas, por lo que se llevó a cabo un ejercicio inicial (en su momento), para ajustar las competencias de las mismas a la realidad, y este ejercicio se ha reiterado con motivo de la modificación del máster, con reuniones con los profesores para hacerles entender la importancia de que las competencias se ajusten exactamente a la metodología de la enseñanza y al método de evaluación, competencias que han sido modificadas en concordancia, en todas las materias;
4º/ materias con redundancia de contenidos con otras: por lo que se procedó a coordinar con los profesores implicados para reducir dichas redundancias y, el algún caso, hemos fundido materias para evitar dicho problema..

OBJETIVOS

Objetivos específicos de aprendizaje

Este Máster ha sido diseñado para proporcionar al estudiante una formación avanzada, específica y multidisciplinar orientada a formación académica, investigadora y profesionalizante en Acuicultura. Proporcionará al estudiante los conocimientos, destrezas y aptitudes básicos que le permitirán diseñar y llevar a cabo investigación en el campo de la acuicultura, diseñar, gestionar y controlar instalaciones continentales y marinas, evaluar su impacto ambiental y responder a las necesidades de I+D+i del sector, implementando estrategias que permitan el futuro desarrollo de la industria acuícola.
Por otro lado, es intención de este Máster, respetar y hacer respetar los principios recogidos en el RD 1393/2007 respecto a i) los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres, ii) respeto y promoción de los Derechos Humanos y los principios de accesibilidad universal y iii) acuerdo con los valores propios de una cultura de paz y de valores democráticos.

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

Competencias generales

• CG01- Adquirir capacidad de análisis y prospección sobre la situación actual y futura de la acuicultura.
• CG02- Apreciar la importancia del debate y trabajo en equipo, la comunicación interpersonal y la responsabilidad.
• CG03- Valorar la importancia de los análisis multidisciplinares y la relación entre conocimientos para la resolución de problemas y para el análisis de puntos críticos.
• CG04- Utilizar las terminologías científicas adecuadas.
• CG05- Redactar y defender informes profesionales y publicaciones científicas, fomentando la expresión audiovisual, oral y escrita.
• CG06- Encontrar y consultar fuentes de información y bases de datos; analizar y sintetizar documentos.
• CG07- Contribuir al conocimiento, planteando y desarrollando proyectos de investigación y de cultivo.
• CG08- Potenciar el manejo de idiomas extranjeros.
• CG09- Aplicar un pensamiento crítico, lógico y creativo.
• CG10- Capacidad de trabajar de forma individual en el diseño experimental, demostrando autonomía en el trabajo de laboratorio.

Competencias Específicas

• CE01- Asimilación de la importancia de la calidad del agua y de su supervisión.
• CE02- Conocimiento del ciclo biológico y aspectos fisiológicos y morfológicos de animales y algas de cultivo.
• CE03- Desarrollar y conocer las técnicas de cultivo de peces, moluscos, otros investebrados, algas y cultivos auxiliares.
• CE04- Controlar los factores fisiológicos, metabólicos, inmunológicos, ambientales, de alimentación, etc que afectan al bienestar de las especies en cultivo, e implementar los procesos de reproducción, mantenimiento, producción y patología de especies clave y especies potenciales en acuicultura.
• CE05- Diagnosticar, prevenir y controlar enfermedades.
• CE06- Realizar controles de calidad y trazabilidad.
• CE07- Adquirir conocimientos sobre características técnicas y de diseño de instalaciones para el cultivo.
• CE08- Prevenir el potencial impacto ambiental de la acuicultura.
• CE09- Organizar la producción asegurando su viabilidad.
• CE10- Identificar objetivos relevantes de investigación y planificar su consecución.
• CE11- Adquirir conocimientos básicos y aplicados de genética, genómica y proteómica aplicada a la acuicultura.
• CE12- Conocer las técnicas utilizadas para evaluar el estado del sistema inmunitario así como la metodología utilizada para determinar los efectos de la dieta, estrés, inmunoestimulantes e inmunización sobre el sistema inmunitario.
• CE13- Identificar y aplicar normativa internacional, estatal y comunitaria aplicada a la acuicultura.

Competencias Básicas: se garantizará que ...

• CB01 - los alumnos poseen y comprenden los conocimientos que le aporten la capacidad de innovación y originalidad en el desarrollo y/o aplicación de ideas, tanto en el ámbito profesional como en un contexto de investigación;
• CB02- que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio;
• CB03- que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de la formulación de interpretaciones y juicios a partir de una información a menudo incompleta, incluyendo reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la resolución de problemas específicos;
• CB04- que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones (y los conocimientos y razones últimas que las sustentan) a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades;
• CB05- que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

Competencias Transversales

• CT1 - Capacidad para gestionar el tiempo y las tareas, y trabajar bajo presión y en situaciones críticas (flexibilidad, predisposición al cambio, esfuerzo).
• CT2 - Capacidad de trabajo autónomo y toma de decisiones.
• CT3 - Capacidad de trabajo en equipo: cooperación, debate, negociacion.
• CT4 - Habilidad en la búsqueda, análisis e interpretación de fuentes de información variadas y en distintos idiomas (fundamentalmente inglés).
• CT5 - Habilidad en la presentación de conocimientos y resultados: comunicación oral y escrita; capacidad analítica, crítica y de síntesis; uso de recursos informáticos.
• CT6 - Creatividad, iniciativa y espíritu emprendedor.
• CT7 - Autocrítica; deseo de superación; interés por la calidad.
• CT8 - Compromiso con la ética en la profesión y en la sociedad .
• CT9 - Respeto por las normas, por la diversidad, la multiculturalidad y el medioambiente.

Relación de Competencias con las Materias a Cursar

Tipo	Materia	CG	CE	CB	CT
	MODULO BÁSICO				
Obl	B.1.- Introducción a la acuicultura	1,4	3,7	3	5
Obl	B.2.- Biología de los animales acuáticos cultivables	1,4,8	2	2,4	7
Obl	B.3.- Biología de las algas cultivables	4,6	2,3	5	2,4
Obl	B.4.- Fisiología de los animales acuáticos cultivables	2,4,6,8	4,12	4	3,5
Obl	B.5.- Genética aplicada a la acuicultura	4,9,8	11	3,5	4
Obl	B.6.- Inmunología de los animales acuáticos cultivables	4,6,9,8	4	1,5	2,4
	MODULO PATOLOGÍA				
Obl	P.1.- Patología en acuicultura	2,6,8	5	3,5	1,5
OptVinc	P.2.- Diagnóstico de enfermedades	3,8,9	5	3	3,4
Opt	P.3.- Desarrollo de herramientas de prevención y control	5,8	5	2,3	3,4
Opt	P.4.- Herramientas para el análisis epidemiológico	3,6,8,9	5	2,3	4
	MODULO CULTIVO I				
Obl	CI.I.- Alimentación y nutrición	2,4,6,8	4	4	3,5
OptVinc	CI.2.- Calidad y gestión del agua	3,4,9	1,7,9	5	1,6
Opt	CI.3.- Toxicología y mareas tóxicas	1,2,8	10	1,4	3,5
OptVinc	CI.4.- Gestión de empresas acuícolas	1,4,6	8,9,13	1,2	4
Opt	CI.5.- Calidad, procesado y trazabilidad	4,8	6,11	2	5
	MODULO CULTIVO II				
OptVinc	CII.1.- Cultivo de microalgas y zooplancton	2,8	3,9	2	1
Opt	CII.2.- Cultivo de macroalgas	1,4,8	2,3	2	5
Opt	CII.3.- Cultivo de peces	6	3,4,9	1,4	4
Opt	CII.4.- Cultivo de moluscos bivalvos	1,6	3,4	1,4	4
Opt	CII.5.- Cultivo de otros invertebrados	1,6	3,4	1,4	4
	MODULO BIOTECNOLOGÍA				
Opt	Bt.1.- Mejora genética	3,4,8	10,11	2	2,4
Opt	Bt.2.- Gestión de recursos genéticos en acuicultura	7,8	10,11	2,4	4,5
Opt	Bt.3.- Genómica estructural y funcional	3,4,8	10,11	2	2,4
Opt	Bt.4.- Aplicaciones biotecnológicas en acuicultura	8,9	4,11	1,2	4,5
OptVinc	Bt.5.- Diseño experimental y análisis de datos	8,9,10	10	1,4	2,5
Opt	Bt.6.- Análisis filogenético	2,3,6,8,9	10	1,2,4	1,3
	MODULO ESPECIALIZACIÓN Y FIN DE MÁSTER				
OptVinc	T.1.- Prácticas en empresa	1-3,5,6,9	2,7,9	1,4	1,5,8,9
OptVinc	T.2.- Iniciación a la investigación	4-10	10	2,3	2,4,5,9
Opt	T.3.- Proyecto de desarrollo novedoso	1,3,5,6	3,7-9,13	1-3	2,4-6
Obl	T.4.- Trabajo fin de máster	1,4-6,8-10	1-13	2,3	4,5

Máster y Doctorado en ACUICULTURA UDC USC UVIGO
Postgrado Oficial Interuniversitario Gallego

UNIVERSIDADE DA CORUÑA USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA UNIVERSIDADE DE VIGO

ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

Sistemas de Información

La información sobre él Máster se difunde a través de folletos divulgativos y carteles (en formato impreso y formato electrónico), que se distribuyen en las universidades nacionales, europeas, iberoamericanas y otras universidades extranjeras con las que existan nexos de unión a través de otros programas de intercambio de estudiantes.

Además, el Máster, cuenta con una página web (www.usc.es/macuicg) a la que se se puede acceder desde las web de todas las univ. del sistema universitario de Galicia y de los centros adscritos a este programa.

Por otro lado, cada Universidad cuenta, en sus páginas web, con referencias específicas a sus sistemas propios de acceso y admisión.

Cuando se obtengan subvenciones, la Comisión de Coordinación podría dar difusión de este máster en periódicos nacionales y otros documentos informativos, los cuales contendrán también la información necesaria acerca de la solicitud, admisión, matrícula, alojamiento para alumnos, posibilidad de solicitar becas y otro tipo de información que se considere de interés para el alumno.

Finalmente, se llevará a cabo jornadas informativas, en cada uno de los centros implicados, dirigidas a los alumnos de las distintas facultades, con el fin de captar su interés en este máster

Procedimientos de Acogida

Cada año se programa una reunión informativa común para todos los alumnos matriculados en el Máster. Dicha reunión tiene lugar antes de comenzar las actividades académicas propiamente dichas.

Los alumnos de fuera de la C.A. de Galicia son asesorados por los servicios de información que existen en cada una de las universidades del SUG, para buscar alojamientos y servicios, además de por los diferentes departamentos de relaciones internacionales en el caso de los alumnos extranjeros.

De acuerdo con el Plan de Acción Tutorial, a cada alumno se le asigna un tutor que actúa de guía y referencia a lo largo del desarrollo del Máster y que además podrá dirigirlo a otros servicios universitarios que hagan posibles su integración plena en la vida universitaria.

Acceso y Admisión

Acceso: El artículo 16 del Real Decreto 1393/2007 establece que para acceder a las enseñanzas oficiales de máster será necesario estar en posesión de un título universitario oficial español u otro expedido por una institución de educación superior del Espacio Europeo e Educación Superior que facultan en el país expedidor del título para el acceso a enseñanzas de máster.

Asimismo, podrán acceder los titulados conforme a sistemas educativos ajenos al Espacio Europeo de Educación Superior sin necesidad de homologación de sus títulos, previa comprobación por la Universidad de que acreditan un nivel de formación equivalente a los correspondientes títulos universitarios oficiales españoles que facultan en el país expedidor del título para el acceso a enseñanzas de postgrado. El acceso por esta vía no implicará, en ningún caso, la homologación del título previo de que esté en posesión el interesado, ni su reconocimiento a otros efectos que el de cursar las enseñanzas de máster.

Admisión: El sistema de admisión del alumnado se realiza de acuerdo con los criterios y procedimientos establecidos en el Reglamento de Postgrado Oficial de las 3 universidades organizadoras, siguiendo los principios de objetividad, imparcialidad, mérito y capacidad.

Direcciones URL:

USC:
http://www.usc.es/gl/centros/bioloxia/titulacions.html?plan=14462&estudio=14463&codEstudio=13975&valor=9

UDC:
http://estudos.udc.es/es/study/admission/489v01/2017

UVigo:
http://secxeral.uvigo.es/opencms/export/sites/secxeral/sites/default/microsites/sxeral/Normativa/Uvigo/reg_estudo_posgrao_16_04_10.pdf
http://www.uvigo.es/uvigo_gl/administracion/alumnado/matricula

Competencias en la Admisión

Cuando hay criterios de admisión específicos –como es el caso de este máster– adicionales a los datos cuantitativos de expediente, la selección de alumnos admitidos pasa de ser responsabilidad –de las oficinas de matriculación– a la Comisión Permanente Interuniversitaria, cuya decisión debe ser ratificada por la Comisión de Coordinación. No obstante, con el fin de asegurar la objetividad e imparcialidad, y que la selección se realice en base a criterios de mérito y capacidad, los criterios específicos de admisión serán valorables cuantitativamente, basándose en documentación justificativa requerida y aportada por el candidato

http://www.usc.es/gl/perfis/estudantes/matricula/masteroficial.html
http://www.udc.gal/matricula/
http://webs.uvigo.es/victce/index.php?option=com_content&task=view&id=439&Itemid=165

Criterios de Admisión en el Máster

A la hora de establecer los criterios de admisión se ha tenido en cuenta lo establecido en el artículo 17 del Real Decreto 1393/2007

- *Máster con Límite de Plazas y Criterios específicos de Selección*
- *Número total de plazas ofertadas: 30 (10 por universidad)*
  - *Alumnos con titulaciones del sistema educativo español: máx10/Univ*
  - *Alumnos con titulaciones de sistemas educativos de otros países: máx 5/Univ*
- *Titulaciones de Acceso:*

Preferentes	*En 2º nivel*	*En 3er nivel*
Biología	Química	*Otras licenciaturas/grados de Ciencias experimentales*
Ciencias del Mar	Farmacia	
Veterinaria	Ingeniería Agroforestal	

Criterios específicos de selección

- *Expediente académico (ponderación 30%)*
- *Haber cursado previamente las siguientes materias (ponderación 5%): bioquímica, fisiología, genética, microbiología, zoología, botánica*
- *Conocimiento demostrado de inglés (10%)*
- *Curriculum completo (25%)*
- *Experiencia profesional (15%)*
- *Experiencia investigadora (15%)*

Normas de Permanencia

USC: La normativa de Permanencia de la Universidad de Santiago de Compostela fue publicada en el DOG nº 136 de 17 de julio de 2012
http://www.usc.es/export/sites/default/es/normativa/descargas/sentenzas/Resolucixn_del_13_de_junio_de_2012x_por_la_que_se_acuerda_la_publicacixn_de_la_normativa_sobre_permanencia_en_las_titulaciones_de_grado_y_mxsterx_aprobada_en_el_Consejo_Social_del_5_de_junio_de_2012.pdf

UDC: La normativa de permanencia en la UDC ha sido aprobada por, aprobada por el Consello Social del 5 de mayo de 2017.
http://www.udc.es/export/sites/udc/normativa/_galeria_down/academica/dedicacion_estudo_permanencia.pdf

UVigo; La normativa de Permanencia de la Universidad de Vigo fue publicada en el DOG nº 124 de 30 de junio de 2017
https://uvigo.gal/opencms/export/sites/uvigo/uvigo_gl/DOCUMENTOS/alumnado/NORMATIVA_DE_PERMANENCIA_DOG_30_06_2017.pdf

Sistemas de apoyo y orientación a los estudiantes una vez matriculados

Todo Centro donde se imparta el Máster tendrá programas personalizados de acogida, tutoría y orientación, de acuerdo a las directrices del Plan de Acción Tutorial de las titulaciones.

Los sistemas de apoyo a la admisión de estudiantes estarán basados en:
- Los servicios de apoyo y orientación al estudiante de las 3 universidades del SUG participantes en el Máster.
- Las áreas de apoyo y orientación de los equipos decanales de las facultades adscritas al Master en cada una de las Universidades
- La divulgación y orientación que ofrezcan los coordinadores del Máster en cada una de las 3 universidades
- La información que se pondrá a disposición de los estudiantes en la página web del programa y en las páginas web institucionales de las universidades y centros participantes
- Las campañas de divulgación que realicen los miembros de la Comisión de Coordinación del Máster en las distintas facultades cuyos alumnos puedan acceder al Máster

Necesidades Educativas Especiales

Respecto a la atención a cuestiones derivadas de la existencia de necesidades educativas especiales incluyendo las de alumnos con alguna discapacidad**,** las 3 universidades cuentan con un servicio propio para atención a estudiantes con este tipo de necesidades:

USC: se llevará a cabo, para cada caso, en colaboración con el Servizo de Participación e Integración Universitaria:
http://www.usc.es/gl/servizos/sepiu/integracion.html

UDC: La unidad de Atención a la Diversidad (ADI) tiene como cometido atender a los miembros de la comunidad universitaria con discapacidad u otras necesidades específicas con la intención de facilitar la plena integración del alumnado, profesorado y PAS que, por razones físicas, sensoriales, psíquicas o socioculturales experimentan dificultades o barreras externas a un acceso adecuado, igualitario y provechoso a la vida universitaria.
http://www.udc.es/cufie/ADI/

UVIGO: se seguirán las directrices del Programa de Integración de Universitarios con Necesidades Especiales (PIUNE) aprobado por la Universidad de Vigo, que trata de la acogida, asesoramiento, atención psicopedagógica, apoyo al estudio y acompañamiento a actividades por parte de voluntarios. La Universidad de Vigo ha desarrollado diversos protocolos de atención en función del tipo de discapacidad, de los que se informa en la web.

http://www.uvigo.es/uvigo_gl/administracion/extension/funcions/siope/discapacidade/index.html
https://www.uvigo.gal/campus/atencion-diversidade/que-podemos-axudar

Asesoramiento del alumno en la organización de la matrícula

Inmediatamente tras su preinscripción, al alumno se le asigna, como tutor, un profesor universitario del Máster, de su universidad, asignado por la Comisión Permanente, apoyará y asesorará al alumno a lo largo de su proceso académico, ayudándole en aspectos relativos a cómo compaginar docencia y prácticas, cómo interrelacionar los contenidos de distintas materias, cómo abordar el estudio y preparación de clases, etc. Su primera misión será la de asesorarle sobre qué asignaturas debe elegir en función de su interés en la orientación del máster, y según las siguientes pautas:

- A todos los alumnos se les indica la necesidad de matricularse en las 8 materias obligatorias (6 del Módulo Básico una del M. de Patología y otra del de Cultivo I).

- Si el alumno tiene un interés meramente académico, o si no tiene definido su interés por ninguna orientación, se le permite elegir cualquier materia optativa de todos los módulos, con la orientación del tutor, quien, necesariamente, deberá advertirle del tipo de titulación que obtendrá en este caso (Máster en Acuicultura, sin especialidad).
- Si el alumno tiene interés por ser un profesional de la producción, se le indica la necesidad de elegir la especialidad Producción Acuícola, notificándole que obtendrá finalmente la titulación Máster en Acuicultura-Especialidad Producción Acuícola.
  - Si este alumno no quiere definirse por ningún perfil productivo específico (cualquier tipo de empresa de producción), se le aconseja matricularse en 30 ECTS elegidos dentro del itinerario, lo que le permitirá cubrir las necesidades generales de cualquier empresa del sector productivo. En este caso deberá matricularse necesariamente en las 3 materias vinculadas (Diagnóstico de enfermedades, Calidad y gestión del agua y Cultivo de microalgas y zooplancton).
  - Dependiendo de interés específico, se le aconsejará con las siguientes pautas:
    - Interés por cultivo de peces: Se aconseja matricularse necesariamente en las 3 materias vinculadas (Diagnóstico de enfermedades, Calidad y gestión del agua y Cultivo de microalgas y zooplancton), además de Cultivo de peces, con lo que completaría el mínimo de 18 ECTS en materias teórico-prácticas necesarios para poder obtener la especialidad; para los 12 restantes, podrá elegir entre todas las demás materias. Para completar esta especialidad, es requisito, además de matricularse en el TFM, elegir Prácticas en empresa (vinculada a la especialidad Producción Acuícola).
    - Interés por cultivo de invertebrados: Se aconseja matricularse necesariamente en las 3 materias vinculadas (Diagnóstico de enfermedades, Calidad y gestión del agua y Cultivo de microalgas y zooplancton), además de Cultivo de moluscos bivalvos, con lo que completaría el mínimo de 18 ECTS en materias teórico-prácticas necesarios para poder obtener la especialidad, o Cultivo de Otros invertebrados, en cuyo caso debería completar con otra materia de 3 ECTS del mismo itinerario; para los 12 restantes, podrá elegir entre todas las demás materias. Al igual que en el acaso anterior, para completar esta especialidad, es requisito, además de matricularse en el TFM, elegir Prácticas en empresa o Proyecto Novedoso (vinculadas a la especialidad Producción Acuícola).
- Si el alumno tiene interés por la orientación investigadora, se le indicará la necesidad de elegir la especialidad Biotecnología en Acuicultura, con un mínimo de 18 ECTS del módulo de Biotecnología y complementando con 12 ECTS de cualesquiera de todas las restantes materias. En cualquier caso deberá matricularse de la materia vinculada Diseño experimental y análisis de datos.
  - Si el alumno quiere hacer una carrera investigadora en grupos de investigación en instituciones de investigación (IEO, CSIC, CIMA,) o universidades, se les aconseja la matrícula en la mayoría de los ECTS del módulo Biotecnología, aunque con flexibilidad para incluir algunas materias de otros módulos.
  - Si e alumno está más interesado por llegar a trabajar en la unidad de I+D de una empresa del sector, se le aconseja elegir 18 ECTS del módulo de Biotecnología (con el apoyo del tutor, y en función del tipo de investigación de su interés), y completando con materias de cultivo.
  - Para la obtención de esta especialidad es requisito imprescindible el cursar la materia Iniciación a la investigación, además de TFM.

Por otro lado, cada materia tiene un coordinador de la misma, quien tiene la obligación (en coordinación con el tutor personal) de asesorar a los alumnos de su materia sobre el modo de abordarla para alcanzar las competencias que se esperan.

La Comisión de Coordinación del Máster (en la que están incluidos alumnos representantes) tiene, como una de sus misiones, ayudar a los alumnos en la consecución de los objetivos de las materias, y asegurar que todas y cada una de las materias aportan la documentación, medios y herramientas para que los alumnos puedan alcanzar las competencias que se espera.

Finalmente, la Comisión de Coordinación Interuniversitaria asegura que la docencia impartida sea la misma independientemente de en qué sede esté el alumno, que haya coordinación entre todas las materias y profesores, que se aporten todos los medios necesarios para el alumno, independientemente de la sede, que los centros no universitarios aporten todos los medios, documentación y herramientas precisos. Esta misma Comisión actúa como garante de la coordinación entre profesores y entre materias, para asegurar que el alumno dispone de todo lo necesario para su adecuada formación, y actúa como garante en la solución de conflictos o problemas que los alumnos planteen.

Por otro lado, el Máster cuenta con una web propia (www.usc.es/macuicg) en la que se pone a disposición de todos los alumnos la información general necesaria, incluyendo calendario académico, destinos de Prácticas Externas, eventualidades, ..., así como toda la documentación aportada por los profesores para la correcta formación en sus materias, incluyendo presentaciones, documentos varios, trabajos, ejercicios y soluciones, etc. En la actualidad, además, estamos trabajando en el diseño de un foro intranet, individual para cada materia, para facilitar resoluciones puntuales de dudas (algo que hasta ahora se realiza vía e-mail).

Becas para facilitar la movilidad de los estudiantes del máster para la docencia interuniversitaria y en los centros extrauniversitarios

En la actualidad, a nuestros alumnos potenciales (y a los ya matriculados) les asesoramos sobre la posibilidad de solicitar dos tipos de becas que les permitan cubrir los costes de movilidad:

- Becas de movilidad del Ministerio de Educación para estudiantes de máster: La información está disponible en la web propia del master (http://www.usc.es/gl/perfis/estudantes/bolsasmec.html), y en la web del Ministerio

  (http://www.mecd.gob.es/educacion-mecd/areas-educacion/universidades/convocatorias.html)
- Becas Excelencia para emigrantes Xunta de Galicia (http://mailchi.mp/771b30604b2e/100-becas-excelencia?e=41cf3df7ea)
- Link a Becas Campus del Mar:

  http://campusdomar.es/estuda-en-campus-do-mar/bolsas/
- Links a la USC:

  http://www.usc.es/es/servizos/oiu/Bolsas_estudosuniv.html

  http://www.usc.es/es/perfis/estudantes/bolsasmec.html
- Links a la UVigo: http://www.uvigo.es/uvigo_gl/titulacions/masters/ciencia-tecnoloxia-agroalimentaria/estudantado/index.html

  Links a la UDC:

  http://www.udc.es/lista.html?language=es&urlmenu=%2Fadmision_bolsas%2F

Transferencia y reconocimiento de créditos

Las 3 Universidades implicadas en el Máster de Acuicultura cuentan con una "Normativa de transferencia y reconocimiento de créditos para titulaciones adaptadas al Espacio Europeo de Educación Superior", aprobadas por sus Consellos de Goberno de los días 14 de marzo de 2018 (procedimiento por RR del 15 de abril de 2011), 30 de junio de 2011 (Proc aprobado el 21 de julio de 2016) y 23 de julio de 2008 (USC, UDC y UVigo, respectivamente), de cuya aplicación son responsables el Vicerrectorado con competencias en oferta docente y la Secretaría General con los Servicios de ellos dependientes.

Esta normativa cumple lo establecido en el RD 1393/2007 y tiene como principios, de acuerdo con la legislación vigente:

- Un sistema de reconocimiento basado en créditos (no en materias) y en la acreditación de competencias.
- La posibilidad de establecer con carácter previo a la solicitud de los estudiantes, tablas de reconocimiento globales entre titulaciones, que permitan una rápida resolución de las peticiones sin necesidad de informes técnicos para cada solicitud y materia.
- La posibilidad de especificar estudios extranjeros susceptibles de ser reconocidos como equivalentes para el acceso al grado o al postgrado, determinando los estudios que se reconocen y las competencias pendientes de superar.
- La posibilidad de reconocer estudios no universitarios y competencias profesionales acreditadas..

Está accesible públicamente a través de las web de las universidades, en los enlaces

USC
Normativa de Transferencia y Reconocimiento de créditos (aprobada en Consejo de Gobierno de 14/03/2008): http://www.usc.es/export/sites/default/gl/normativa/descargas/normatransferrecocreditostituEEES.pdf

Resol. Rectoral de 15/04/2011, que actualiza el procedimiento para el reconocimiento y transferencia de créditos al RD 861/2010:
http://www.usc.es/export/sites/default/gl/servizos/sxopra/descargas/2011_04_15_RR_reconecemento_grao_master.pdf

Normativa UDC, aprobada en Consello de Goberno de 30-06-2011
http://www.udc.es/export/sites/udc/normativa/_galeria_down/academica/rec_transferencia_creditos.pdf
Procedimiento aprobado en de 21-julio-2016
https://www.udc.es/export/sites/udc/normativa/_galeria_down/academica/Normativa_procedemento_rec_creditos_actividades_nos_graos_da_UDC2016.pdf

Normativa UVigo, aprobada en Consello de Goberno de 23-julio-2008
https://uvigo.gal/opencms/export/sites/uvigo/uvigo_gl/DOCUMENTOS/alumnado/normativa_transferencia.pdf

PLANIFICACIÓN DE LA ENSEÑANZA

Créditos necesarios para obtener la titulación

Tipo de créditos	Nº de créditos necesarios
Teórico-prácticos Obligatorios	30
Teórico-prácticos Optativos	30
Prácticas Externas*, Iniciación a la Investigación** o Proyecto Novedoso (Optativos)	24
Trabajo de Fin de Máster (Obligatorios)	6

** La Materia Prácticas en Empresa es Optativa de la Titulación, pero Optativa Vinvulada (Obligatoria) para la especialidad profesionalizante Producción Acuícola. **Iniciación a la Investigación, por otro lado, es Optativa de la Titulación, pero Optativa Vinculada (Obligatoria) para la especialidad investigadora Biotecnología en Acuicultura*

Estructura de la enseñanza

Primer Año					
Primer Cuatrimestre		*Segundo Cuatrimestre*			
OBLIGATORIAS		*Esp. Producción Acuícola*		*Esp. Biotecnología en Acuic.*	
Módulo Básico		*Mod. De Patología*		*Mod. De Patología*	
Materia	*ECTS*	*Materia*	*ECTS*	*Materia*	*ECTS*
Introducción a la Acuicultura	3 Obl	Diagnóstico de enfermedades	6 Opt*	Diagnóstico de enfermedades	3 Opt
Biología de los animales acuáticos cultivables	3 Obl	Desarrollo de herramientas de prevención y control	3 Opt	Desarrollo de herramientas de prevención y control	3 Opt
Biología de las algas cultivables	3 Obl	Herramientas para el análisis epidemiológico	3 Opt	Herramientas para el análisis epidemiológico	3 Opt
Fisiología de los animales acuáticos cultivables	6 Obl	*Módulo de Cultivo I*		*Módulo de Cultivo I*	
Genética aplicada a la Acui.	3 Obl	*Materia*	*ECTS*	*Materia*	*ECTS*
Inmunología de los animales acuáticos cultivables	3 Obl	Calidad y gestión del agua	3 Opt*	Calidad, procesamiento y trazabilidad	3 Opt
Módulo de Patología		Toxicología y mareas tóxicas	3 Opt	*Módulo de Biotecnología*	
Materia	*ECTS*	Gestión de empresas acuícolas	3 Opt*	*Materia*	*ECTS*
Patología en acuicultura	6 Obl	Calidad, procesamiento y trazabilidad	3 Opt	Mejora genética	3 Opt
Módulo de Cultivo I		*Módulo de Cultivo II*		Gestión de recursos genéticos en acuicultura	3 Opt
Alimentación y nutrición	3 Obl	*Materia*	*ECTS*	Genómica estructural y funcional	3 Opt
		Cultivo de microlgas y zooplancton	3 Opt*	Aplicaciones biotecnológicas en Acuic.	3 Opt
		C. de macroalgas	3 Opt	Diseño experimental y análisis de datos	3 Opt**
* Vinculadas a Esp. Producción ** Vinc. A Esp. Biotecnología		C. de peces	3 Opt	Análisis Filogenético	3 Opt
		C. de moluscos bivalvos	3 Opt		
		C.de otros invertebrados	3 Opt		
Segundo Año					
Módulo Especialización Y Fin De Máster					
*Prácticas en Empresa**	24	Iniciación a la Investigación**	24	*Desarrollo de Proyecto Novedoso*	*24*
Trabajo de Fin de Máster				6	

Explicación general de la planificación del plan de estudios

Aspectos académico-organizativos generales

En general, la organización de las materias sigue la misma estructura que en el máster vigente en la actualidad, aunque las materias ahora se agrupan en Módulos, simplemenmte para ordenarlas por grupos de temáticas.

El primer cuatrimestre del primer año se dedica a las materias obligatorias, de las cuales se mantienen 6 con los mismos ECTs (Biología de los animales, Biología de las algas, Fisiología, Genética, Inmunología y Alimentación y nutrición); una séptima, Patología, pasa de 3 a 6 créditos, al asumir tanto los descriptores de la materia de "Patología, prevención y control" del anterior plan de estudios como parte de los descriptores de las 2 materias de enfermedades del segundo cuatrimestre del anterior plan de estudios (Enfermedades de peces y Enfermedades de invertebrados), y se crea una nueva materia, Introducción a la acuicultura, para incluir contenidos fundamentales que no se estaban abordando en el resto de las materias.

En el 2º cuatrimestre, se mantienen las dos especialidades que ya están vigentes: de Producción acuícola y de Biotecnología en acuicultura. Las diferencias estriban en:

1/ Se ha creado una nueva materia, Diagnóstico de enfermedades (6 ECTS), para recoger y ampliar contenidos de las dos materias de enfermedades y algunos de la de Patología y se ha vinculado la materia de Diseño experimental y análisis de datos a este itinerario.

2/ Se ha aumentado el número de materias vinculadas al itinerario Producción Acuícola (pasa de 1 materia de 3 ECTS a 3 con un total de 12 ECTS)

3/ Se ha cambiado el título de algunas de las materias, para adaptarlas al cambio de algunos de sus contenidos, como medida para su adaptación a las necesidades actuales del Sector.

4/ Se ha desdoblado la materia de Genómica y Mejora genética de 6 ECTS, dividiéndola en 2 de 3 ECTS cada una.

5/ Con sólo un incremento de 6 créditos en las materias optativas (la oferta en optatividad de materias teórico prácticas pasa de 60 a 66 ECTS), aumentamos la oferta de optatividad en los dos itinerarios (33 ECTS en It. Producción, para sumar a los 15 vinculados; 36 ECTS en el It. Biotecnología para sumar a los 3 vinculados), simplemente ofertando en cada itinerario algunas de las materias que antes estaban exclusivamente en el otro.

6/ No hay cambios en el módulo de Especialización y Fin de Máster

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:

30 ECTS de materias obligatorias que se imparten en el primer cuatrimestre del primer curso. En dichas materias se dan unas ideas generales sobre la definición de la acuicultura y sus tipos en el pasado y en la actualidad (Introducción a la acuicultura) y se explican las bases biológicas de la acuicultura (fisiología, genética, patología, etc), además de abordar otros temas básicos y de trascendencia biológica en la acuicultura, como son la inmunología y patología de las especies en cultivo, así como su alimentación y nutrición.

Alcanzados los conocimientos básicos, el alumno se especializa en el segundo cuatrimestre del primer curso optando por las dos especialidades ofertadas: Producción Acuícola, de orientación profesional, y Biotecnología en Acuicultura, de orientación investigadora.

Producción acuícola.- Las enseñanzas versarán sobre el cultivo de distintos grupos de animales de interés en acuicultura. Muchas de ellas son materias eminentemente prácticas, en las que los alumnos adquirirán las competencias y conocimientos necesarios para el mantenimiento y cultivo de distintas especies. Se complementan dichas materias de cultivo con otras relacionadas. Para obtener la especialidad el alumno tiene que cursar al menos 18 créditos ECTS de un conjunto de materias

asociadas a la misma, incluyendo 15 ECTS en 4 materias vinculadas, pudiendo ser de la otra especialidad los otros 12 créditos.

Biotecnología en acuicultura.- Las enseñanzas están enfocadas a aplicaciones biotecnológicas de interés en la acuicultura moderna, que incluyen, entre otros, la gestión de los recursos genéticos, el desarrollo de herramientas de control o el control de la calidad. Para obtener la especialidad el alumno tiene que cursar al menos 18 créditos ECTS de un conjunto de materias asociadas a la misma, incluyendo 3 ECTS de 1 materia vinculada, pudiendo elegir un máximo de 12 créditos de la otra especialidad.

El alumno deberá cursar una de las 3 materias (de 24 ECTS) que, junto con el TFM, constituyen el módulo Especialización y Fin de Máster: Prácticas en empresa, obligatoria para la especialidad Producción Acuícola; Iniciación a la investigación, obligatoria para la especialidad Biotecnología en Acuicultura; la tercera, Proyecto de desarrollo novedoso, se oferta, junto a las otras dos, para estudiantes que desean el título de Máster sin especialidad, quienes, por otro lado, podrán elegir cualquiera de las 3 materias indicadas. Para finalizar, el alumno elaborará y defenderá en público un trabajo fin de máster de 6 créditos ECTS (se describe más adelante).

Cada Materia tiene un coordinador responsable de la coordinación entre los profesores de la misma; dentro de cada módulo (materias de primer cuatrimestre y materias de segundo cuatrimestre, de cada especialidad) se establece una comisión de coordinadores, encabezada por los 3 coordinadores (de las 3 universidades) y el coordinador general, para asegurar la coordinación entre materias. De la coordinación entre módulos (incluyendo el TFM) se encargará la Comisión de Coordinación del Máster.

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

Aunque *a priori* se puede considerar como más lógico que el Sector de la Acuicultura esté interesado en alumnos con conocimientos simplemente de producción (cultivo) y temas muy directamente relacionados (instalaciones, calidad del agua, patología, …), nuestras previas y continuas reuniones con responsables de las empresas nos han dejado y dejan claro que, para este tipo de requerimientos de formación, esas empresas prefieren buscar técnicos de formación profesional. Por el contrario, el Sector –sobre todo los empresas más competitivas– busca profesionales altamente cualificados que puedan llegar a estar al cargo de una planta de producción (abordando problemas multidisciplinares más allá del cultivo) o ponerse al frente de la unidad de I+D de la empresa de producción (pero manteniendo una importante base de conocimientos en el área productiva).

Por otro lado, los centros de investigación en acuicultura de nuestra Comunidad Autónoma (así como la mayoría de centros semejantes en otros lugares), debido al alto componente aplicado de sus líneas de investigación, necesitan nuevos investigadores con un alto nivel formativo previo en la orientación investigadora, pero con una cierta base de conocimientos relacionados con los procesos productivos a los que va dirigida la investigación relacionada con la acuicultura. *Verbigracia*: El Instituto Español de Oceanografía (IEO)-Sede Vigo, con un alto componente de investigación en la introducción del cultivo de nuevas especies y diseño de piensos; el IIM-CSIC de Vigo, muy especializado en biotecnología aplicada a la acuicultura; el Centro de Investigacións Mariñas (CIMA)-Xunta de Galicia, en sus sedes de Corón y Ribadeo, con enfoque multidisciplinar en el cultivo de nuevas especies de moluscos, y con criaderos piloto para el cultivo de ostras y almejas; el Cluster de Acuicultura de Galicia, que aglutina a todas las empresas del acuicultura de Galicia, y que está volcado en la optimización de la eficiencia del cultivo de nuevas especies a través de la nutrición, prevención, vacunación, mejora genética, genómica y biotecnia en general; o el Instituto de Acuicultura (IA) de la Univ. Santiago de Compostela, con líneas de investigación biotecnológica muy relacionadas con la mejora de la producción piscícola y de moluscos; sin olvidar a todos los grupos de investigación de las 3 universidades, con líneas de investigación muy variadas, siempre relacionadas con aspectos prácticos de la acuicultura.

Por todo ello, se ha diseñado y se mantiene el Máster con las dos especialidades, y se ha ampliado la oferta de optatividad, sin subir el número de créditos disponibles en más que 6 ECTS..

Cuadro-resumen del plan de estudios (materias, módulos, itinerarios formativos, carácter, créditos, curso, cuatrimestre/semestre)

Tipo de materia	Nº de materias	Créditos a cursar por los estudiantes	Oferta (ECTS)
Obligatorias	**8**	**30**	**30**
Optativas	**21**	**54**	**138**
Trabajo fin de Máster (Obl)	**1**	**6**	**6**
Total	**30**	**90**	**174**

Cuadro de Materias

Materia	Caracter	ECTS	Curso/Cuatrim
Módulo Básico			
B1. Introducción a la acuicultura	Obligatoria	3	1º/1º
B2. Biología de los animales acuáticos cultivables	Obligatoria	3	1º/1º
B3. Biología de las algas cultivables	Obligatoria	3	1º/1º
B4. Fisiología de los animales acuáticos cultivables	Obligatoria	6	1º/1º
B5. Genética aplicada a la acuicultura	Obligatoria	3	1º/1º
B6. Inmunología de los animales acuáticos cultivables	Obligatoria	3	1º/1º
Módulo de Patología			
P1. Patología en acuicultura	Obligatoria	6	1º/1º
P2. Diagnóstico de enfermedades	Optat-Vinc[1]	6	1º/2º
P3. Desarrollo de herramientas de prevención y control	Optativa	3	1º/2º
P4. Herramientas para el análisis epidemiológico	Optativa	3	1º/2º
Módulo de Cultivo I			
CI1. Alimentación y nutrición	Obligatoria	3	1º/1º
CI2. Calidad y gestión del agua	Optat-Vinc[1]	3	1º/2º
CI3. Toxicología y mareas tóxicas	Optativa	3	1º/2º
CI4. Gestión de empresas acuícolas	Optat-Vinc[1]	3	1º/2º
CI5. Calidad, procesado y trazabilidad	Optativa	3	1º/2º
Módulo de Cultivo II			
CII1. Cultivo de microalgas y zooplancton	Optat-Vinc[1]	3	1º/2º
CII2. Cultivo de macroalgas	Optativa	3	1º/2º
CII3. Cultivo de peces	Optativa	6	1º/2º
CII4. Cultivo de moluscos bivalvos	Optativa	6	1º/2º
CII5. Cultivo de otros invertebrados	Optativa	3	1º/2º
Módulo de Biotecnología			
Bt1. Mejora genética	Optativa	3	1º/2º
Bt2. Gestión de recursos genéticos	Optativa	3	1º/2º
Bt3. Genómica estructural y funcional	Optativa	3	1º/2º
Bt4. Aplicaciones biotecnológicas en acuicultura	Optativa	6	1º/2º
Bt5. Diseño experimental y análisis de datos	Optat-Vinc[2]	3	1º/2º
Bt6. Análisis filogenético	Optativa	3	1º/2º
Módulo Especialización y Fin de Máster			
TFM1. Prácticas en empresa	Optat-Vinc[1]	24	2º/1º
TFM2. Iniciación a la investigación	Optat-Vinc[2]	24	2º/1º
TFM3. Proyecto de desarrollo novedoso	Optativa	24	2º/1º
TFM4. Trabajo Fin de Master	Obligatoria	6	2º/1º

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)
- 6 ECTS de la materia obligatoria TFM (TFM4)
- 30 ECTS de materias optativas (vinculadas o no) de los módulos B, P, CI, CII y Bt.
- 24 ECTS de cualquiera de las materias optativas del módulo TFM.

b/ Máster en Acuicultura-Especialidad Producción Acuícola.

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

- 30 ECTS de las 8 materias obligatorias (B1 a B6, P1 y CI1)
- 6 ECTS de la materia obligatoria TFM (TFM 4)
- 24 ECTS de la materia Prácticas en Empresa o de Proyecto Novedoso (TM1 o TFM 3)
- 15 ECTS correspondientes a las materias optativas vinculadas P2, CI2, CI4 y CII1
- Al menos 3 ECTS entre las materias optativas del itinerario Producción Acuicola (P3, P4, CI3, CI5 y CII2 a CII5)
- Hasta 12 ECTS a elegir entre el resto de materias optativas

c/ Máster en Acuicultura-Especialidad Biotecnología en Acuicultura

Esta opción está pensada para la *orientación investigadora.* Para tener el título de master en Acuicultura-especialidad en biotecnología en acuicultura los alumnos deben superar:

- 30 ECTS de las 8 materias obligatorias (B1 a B6, P1 y CI1)
- 6 ECTS de la materia obligatoria TFM (TFM4)
- 24 ECTS de la materia Iniciación a la Investigación (TFM2)
- 3 ECTS correspondiente a la materia optativa vinculada Bt5
- Al menos 15 ECTS entre las materias optativas del itinerario Biotecnología en Acuicultura (P2 a P4, CI5, CII1, Bt1 a Bt4 y Bt6)

Hasta 12 ECTS a elegir entre el resto de materias optativas

Planificación y mecanismos para garantizar las prácticas externas (Prácticum)

El Máster, en la actualidad (a través de convenios específicos entre las tres universidads gallegas y las instituciones/empresas correspondientes) tiene firmados Convenios de Colaboración con 5 Centros (Entidades Oficiales) de investigación/formación en cultivo (todos los centros del IEO a nivel nacional y 3 de la Xunta), el Clúster de Acuicultura de Galicia, el Clúster de Acuicultura de Andalucía (CTAQUA), dos centros tecnológicos nacionales y uno en Chile, 4 Grandes empresas de piscicultura de Galicia, 1 española y 3 internacionales, varias pequeñas/medianas empresas/cofradías de moluscos, y anualmente se formalizan nuevos convenios con otras empresas que, poco a poco van sabiendo de nuestra oferta de alumnos en prácticas, lo que resulta atractivo en sentido recíproco. Esto nos permite ofertar anualmente entre 1,5 y 2 veces más puestos de prácticas que alumnos candidatos para la materia de Prácticas en empresa, y entre 1 y 1,5 para alumnos de Iniciación a la Investigación.

Trabajo de Fin de Máster

El Trabajo de Fin de Máster constará de la exposición y defensa pública de un trabajo, tutorizado por un profesor del máster que recoja las competencias que el alumno adquirió cursando el máster. Para ello utilizará como base: i) el trabajo de investigación realizado en un centro de investigación dirigido por un profesor del máster, ii) las prácticas realizadas en una empresa del Sector, o iii) el proyecto de desarrollo novdoso, según la opción que haya elegido el alumno.

Otra información relevante,

El alumno, para obtener el título por una determinada especialidad, deberá cursar al menos 18 ECTS de la misma, pudiendo elegir un máximo de 12 ECTS de la especialidad alternativa..

Planificación y gestión de la movilidad de los estudiantes propios y de acogida

Para la gestión de la movilidad de estudiantes propios y de acogida se utilizarán los mecanismos ofrecidos por las Universidades a tal efecto. Así, la Oficina de Relaciones Internacionales (ORI) de la Universidad cuenta con procedimientos específicos de "información, asesoramiento y gestión de programas internacionales de movilidad". Con respecto a los estudiantes extranjeros, gestiona su aceptación y les envía información completa y actualizada sobre la universidad y sobre aspectos prácticos como visados, viajes, etc. Tras su llegada, les facilita el alojamiento, organiza un programa de acogida y de actividades deportivas, sociales y visitas culturales.

Para aquéllos alumnos del Máster que deseen realizar estudios de otros cursos o másteres, la Comisión Académica del Máster, con el visto bueno del Tutor del alumno, facilitará la movilidad de los estudiantes y se encargará de establecer los criterios de convalidación de los estudios cursados.

La Facultad de Biología de la USC, la facultad de Biología de la UVIGO y la Facultad de Ciencias de la UDC, participan activamente en los programas de movilidad de estudiantes, fundamentalmente en el marco de los programas para el intercambio de estudiantes: SICUE (Sistema de Intercambio entre Centros Universitarios Españoles) con universidades españolas y Sócrates-Erasmus para las europeas. Por otro lado, mediante el programa ISEP (Internacional Student Exchange Programme), las becas MAE (del Ministerio de Asuntos Exteriores) y programas de cooperación propios de las Universidades, las Facultades tienen convenios para el intercambio de alumnos con diversas universidades americanas.

La sistemática a aplicar, en la gestión y revisión del programa de movilidad de los estudiantes del Máster enviados y recibidos será el recogido en los procedimientos de garantía de calidad que se encuentran en los siguientes links:

UVIGOaPC-08
http://www.facultadbiologiavigo.es/tl_files/Documentos%20PDF/DO-0205%20P1%20Ind04%20Gesti%C3%B3n%20de%20la%20movilidad.pdf

UDC: http://ciencias.udc.es/images/stories/sgic/PCs/2013-_PC08.pdf

USC
http://www.usc.es/export/sites/default/gl/centros/bioloxia/descargas/calidade/procesos/PC-07_Programas_de_movilidad_de_estudiantes.pdf

Planificación y gestión:

La movilidad de los/as estudiantes está regulada a través del "Regulamento de Intercambios Interuniversitarios" aprobado por el Consejo de Gobierno de la USC el 6 de febrero de 2008 y publicado en el Diario Oficial de Galicia el 26 de marzo
http://www.usc.es/estaticos/normativa/pdf/regulinterinterunivest08.pdf).

En la UDC la información relativa al intercambio y movilidad de alumnos extranjeros la aportan los Vicerrectorados de Estudiantes y de Relaciones Internacionales a través del programa Sicue de intercambio entre centros universitarios españoles (http://www.udc.es/estudantes/intercambio/) y de los Programas Internacionales de Intercambio (http://www.udc.es/ori/internacionalizacion/index.html).

En la UVI la información relativa a intercambio y movilidad de asuntos extranjeros la lleva a cabo la oficina de relaciones internacionales:
http://www.uvigo.es/uvigo_gl/administracion/ori/

Su planificación y gestión se desarrolla a través del Vicerrectorado de Relaciones Institucionales y de la Oficina de Relaciones Exteriores de la Universidad, en coordinación con la Facultad a través de la

"Unidad de apoyo a la gestión de centros y departamentos" (UAGCD) y del vicedecano/a responsable de programas de intercambio.
Actualmente, la Universidade de Santiago de Compostela ha puesto en marcha el Programa Xeral de Mobilidade Xan de Forcados, que engloba cada año los distintos instrumentos que pretenden fomentar la movilidad de los miembros de la comunidad universitaria con Universidades de América, Asia, Australia y Suiza, y que complementa los programa Sócrates-Erasmus, Erasmus Mundus y SICUE. Tiene como objetivo principal incrementar la eficiencia de las acciones de fomento de la movilidad desarrolladas por la Universidad.
Las facultades, además de los responsables citados arriba, cuenta con la colaboración de varios profesores/as que actúan como coordinadores académicos, y cuya función es tutorizar y asistir en sus decisiones académicas a los estudiantes propios y de acogida.

La selección de candidatos la lleva a cabo, en cada convocatoria, la Comisión de Coordinación, , de acuerdo con criterios de baremación, previamente establecidos, que tienen en cuenta el expediente académico, una memoria y, en su caso, las competencias en idiomas que exige la Universidad de destino..

Información y atención a los y las estudiantes

La Universidad, a través de la Oficina de Relaciones Exteriores (UVigo y USC) o del Servicio de Asesoramiento y Promoción del Estudiante (SAPE, UDC), mantiene un sistema de información permanente a través de la web
USC: http://www.usc.es/ore USC
UVigo: http://www.uvigo.es/uvigo_gl/administracion/ori/estranxeiros/
UDC: http://www.udc.es/sape/
, que se complementa con campañas y acciones informativas específicas de promoción de las convocatorias.

Además, cuenta con recursos de apoyo para los estudiantes de acogida, tales como la reserva de plazas en las Residencias Universitarias, o el Programa de Acompañamento de Estudantes Estranxeiros (PAE) del Vicerrectorado de Relaciones Institucionales, a través del cual voluntarios/as de las universidades realizan tareas de acompañamiento dirigidas a la integración en la ciudad y en la Universidad de los estudiantes de acogida.
La Comisión de Coordinación asigna a cada estudiante, en el mismo momento de su preinscripción, un tutor (elegido entre los docentes de la universidad correspondiente), que le asesorará sobre las materias a matrícularse. Este tutor será el mismo a lo largo del proceso académico del alumno.
En cuanto a los/as estudiantes de acogida, se organiza una sesión de recepción, al inicio de cada cuatrimestre, en la que se les informa y orienta sobre la Facultad y los estudios, al tiempo que se les pone en contacto con los coordinadores académicos, que actuarán como tutores, y el personal del Centro implicado en su atención.

Información sobre acuerdos y convenios de colaboración activos y convocatorias o programas de ayudas propios de la Universidad:

Se cuenta con acuerdos y convenios de intercambio con Universidades españolas, europeas y de países no europeos, a través de programas generales (Erasmus, SICUE) y de convenios bilaterales.
En cuanto a programas de ayudas a la movilidad propios de la Universidade de Santiago de Compostela, existen en la actualidad los siguientes:

Programa de becas de movilidad para Universidades de Estados Unidos y Puerto Rico integradas en la red ISEP.

Programa de becas de movilidad para Universidades de América, Asia y Australia con las que se tienen establecido convenio bilateral.

Programa de becas de movilidad Erasmus para Universidades de países europeos.

Programa de becas de movilidad Erasmus Mundus External Cooperation Window (EMECW) para Universidades de Asia Central.

En la Universidade da Coruña la información referente a todas las becas y programas de mobilidad internacional tanto propios como comunes a las Universidades españolas se encuentran en http://www.udc.es/ori/internacionalizacion/index.html

En la Universidad de Vigo la información sobre becas relativas al máster se encuentra centralizada en la siguiente página web: http://webs.uvigo.es/victce/index.php?option=com_content&task=view&id=155&Itemid=80

Acciones para facilitar la movilidad de los estudiantes del máster para la docencia interuniversitaria y en los centros extrauniversitarios:

Como ya se ha indicado, el Máster se imparte en las tres universidades organizadoras. Debido a que, desde la implantación inicial del máster (en el curso 2008-2009), el sistema de impartición de las clases teóricas y de pizarra mediante videoconferencia ha demostrado ser sostenible y didácticamente apropiado, este sistema se mantendrá en el futuro. El sistema implica que ni alumno ni profesores tienen que desplazarse de una universidad a otra para la asistencia a la docencia. Sin embargo, para las clases de laboratorio de las materias impartidas por profesores universitarios en una universidad concreta, los alumnos de dos de las universidades tiene que desplazarse a la tercera. Además, cuando las prácticas se imparten en centros no universitarios (materias de cultivo en el IEO, IGAFA, CIMA) o a empresas (ver listado en apartado 7.1-Recursos Materiales y Servicios), el alumno debe desplazarse al lugar de impartición de esa docencia práctica. Para estos casos, el Máster dispuso, en sus cursos iniciales, de una financiación (de 30.000€) de la Consellería de Pesca (ahora Consellería do Mar) para sufragar un servicio de autobuses grauíto para los alumnos; debido a los reajustes económicos de la Xunta de Galicia, esta financiación desapareció (al menos provisionalmente) y en al actualidad los gastos de desplazamiento de los alumnos se sufragan con cargo al presupuesto del máster en cada Universidad.

Además, a nuestros alumnos potenciales (y a los ya matriculados) les asesoramos sobre la posibilidad de solicitar dos tipos de becas que les permitan cubrir los costes de movilidad:

- Becas de movilidad para estudiantes de máster del Ministerio de Educación,

Links a estas becas están disponibles en la web propia del máster, como se indicó anteriormente.

- Por otro lado, las tres universidades aportan cada año fondos para desplazamiento de alumnos a prácticas y visitas. Aunque muy limitados, estos fondos son suficientes para cubrir el coste de los desplazamientos de aquellos alumnos que no consigan ningún tipo de beca.

Finalmente, con el fin de facilitar los desplazamientos, se hacen coincidir en el tiempo las prácticas de materias que se imparten en la misma ciudad. Reduciendo los inconvenientes de los desplazamientos.

Descripción detallada de los módulos y materias de enseñanza–aprendizaje:

PRIMER CURSO		
Módulo Básico		
Introducción a la Acuicultura		
Créditos	***3 ECTS***	*Obligatoria*
Ubicación temp	*Primer curso, primer cuatrimestre*	
Competencias	*Competencias generales: 1,4* *Competencias específicas: 3,7* *Competencias básicas: 3* *Competencias transversales: 5*	
Actividades formativas	***Horas presenciales: 24h*** *……..* *Clases teóricas (expositivas): 7* *Clases prácticas (interactivas): 12* *Clases de pizarra: 0* *Tutorías personalizadas: 3* *Examen: 2* ***Trabajo del alumno: 51***	
Metodología de la enseñanza	*Clases presenciales expositivas e interactivas. Conferencias. Tutorías personalizadas. Trabajo autónomo del alumno.*	
Resultados del aprendizaje	*Conocimiento retrospectivo de las especies, los procesos, la estructura, etc, que desde la antigüedad hasta la actualidad se han empleado y emplean en acuicultura. Comprensión de la importancia y actualidad de la acuicultura sostenible, y de cuál puede ser el futuro de la acuicultura.*	
Evaluación	*Prueba escrita de teoría: 50-75%; seminarios:10-30% (Asistencia y participación 0-30; Realización, calidad y defensa 0-30); Evaluación continua: asistencia y participación: 0-20%*	
Recursos del aprendizaje	*Bibliografía básica:* *APROMAR (2016). La Acuicultura en España. 2016 (www.apormar.es)* *Costa-Pierce, B.A. (2002). Ecological Aquaculture: The Evolution of the Blue Revolution. Blackwell Science, Oxford.* *Holmer M., et al. (2007). Aquaculture in the Ecosystem. Springer* *Hutchinson, L. (2005). Ecological Aquaculture: A Sustainable Solution.* *Nash, Colin E. (2011). The History of Aquaculture. Blackwell Publishing Ltd., Iowa.* *Stickney, R. (2016). Acuicultura. Texto introductorio. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza.* *Tidwell, J.H. éd. (2012). Aquaculture production systems. John Willey & Sons.* *Otros recursos* *Bases de datos BUGALICIA* *FAO Fisheries & Aquaculture (www.fao.org/fishery/aquaculture)*	
Contenidos mínimos	*Definición y objeto de estudio. Breve historia de la acuicultura. Principales sistemas de producción. La acuicultura en el mundo: importancia económica, principales especies y países productores. La acuicultura como actividad sostenible. Perspectivas de futuro.*	

Biología de los animales acuáticos cultivables		
Créditos	***3 ECTS***	*Obligatoria*
Ubicación temp	*Primer curso, primer cuatrimestre*	
Competencias	*Competencias Generales: 1,4,8* *Competencias específicas:2* *Competencias básicas:2,4* *Competencias Transversales: 7*	
Actividades formativas	***Horas presenciales: 24h*** *……..* *Clases teóricas (expositivas): 7* *Clases prácticas + Clases de pizarra (interactivas): **12*** *Tutorías personalizadas: **3*** *Examen: **2*** _____ ***Trabajo del alumno: 51***	
Metodología de la enseñanza	*Clases presenciales teóricas y prácticas. Desarrollo de trabajos encargados y defensa presencial. Otras actividades. Tutorías personalizadas. Trabajo autónomo del alumno*	
Resultados del aprendizaje	*Aprendizaje de la morfología externa e interna de los animales que se cultivan. Conocimiento de sus modos de vida y del comportamiento, no sólo de sus fases juveniles y adultas sino también larvarias. Comprensión del funcionamiento de los órganos. Dominio de la reproducción, el desarrollo embrionario, larvario y la metamorfosis. Dado que el éxito de cualquier cultivo depende en gran medida de la comprensión de los ciclos de vida de las especies y de su ecología, se pondrá énfasis en el conocimiento de los ciclos vitales de las especies y en cómo su comprensión es esencial a la hora de desarrollar un cultivo con éxito, ya sea experimental o industrial*	
Evaluación	*Prueba escrita de teoría y prácticas: 60-90% (Teoría 30-90; Prácticas 30-90); asistencia y aprovechamiento de las prácticas: 0-20%; asistencia y participación a las clases de teoría y pizarra: 0-20%*	
Recursos del aprendizaje	*A los alumnos se les facilitará bibliografía tanto general como específica. Esta última se les proporcionará como documentos PDF que tendrán a su disposición en las plataformas de teledocencia del Máster. Las presentaciones utilizadas en las clases teóricas también estarán a su disposición en dicha plataforma. Esta plataforma también se utilizará para consultar dudas, tutorizar a distancia aquellos alumnos que no se encuentren en la universidad donde el profesor imparte su docencia.* *Bibliografía Básica:* *- Bauer, RT & Martin, JW. 1991. Crustacean sexual biology. Columbia University Press.* *- Boyle, PR (ed.) 1983. Cephalopod Life Cycles. Vol 1. Species Accounts. Acad Press, London.* *- Boyle, PR. (ed.) 1987. Cephalopod Life Cycles. Vol 2. Comparative Rev. Acad Press,London.* *- Brusca, RC & Brusca GJ. (2005) Invertebrados. 2ª Edición. McGraw-Hill.* *- Hart PJB & Reynolds JD (2002). Handbook of fish biology and fisheries. Blackwell* *- Jereb, P. y Roper, C.F.E. (eds.) 2005. Cephalopods of the world. An annotated and illustrated catalogue of cephalopod species known to date. Vol. 1. Chambered nautiluses and sepioids FAO Species Catalogue for Fishery Purposes, Nº4, Vol 1. Roma, FAO.* *- Kardong, KV (1999). Vertebrados: anatomía comparada, función, evolución. McGrawHill.* *- Mangold, K. (Editor) 1989. Céphalopodes. Traité de Zoologie. Anatomie, Systématique, Biologie (P. P. Grassé, editor). Tome 5, Fascicule 4. Masson, Paris, 804 pp.* *- RODRÍGUEZ IGLESIAS, F. Galicia. Natureza. Tomos XXXVII, XXXVIII, XXXIX e XL. Hércules Edicións, A Coruña.* *- Mizzaro-Wimmer, M & Salvini-Plawen. 2001. Praktische Malakologie. Springer. 188 pp.* *- Troncoso, J.S. & Urgorri, V. 1993. Equinodermos. En: Guía de la Naturaleza de Galicia. TOMO III: Cap. 37: 721-740. Edita Faro de Vigo S.A.* *- Urgorri, V.y col 2003. Galicia, Naturaleza. Part V. Los Moluscos. Cap. 15:*	

	Caracteristicas generales y clasificacion. Tomo XXXVII: Zoología I. Hércules de Ediciones S.A. 376-391 pp. *- Urgorri, V. y col. 2003. Galicia, Naturaleza. Parte V. Los Moluscos. Cap 16: Clases Menores de Moluscos. Tomo XXXVII: Zoología I. Hércules de Ediciones S.A. 392-431 pp.* *- Urgorri, V.y col. 2003. Galicia, Naturaleza. Parte V. Los Moluscos. Capítulo 17: Los Gasterópodos Prosobranquios, ... T- XXXVII: Zoología I. Hércules de Ed S.A. 432- 501 pp.* *- Urgorri, V.y col 2003. Galicia, Naturaleza. Parte V. Los Moluscos. Capítulo 19: Los Bivalvos. Tomo XXXVII: Zoología I. Hércules de Ediciones S.A. 518-561 pp.*
Contenidos mínimos	*Morfología. (Morfología gonadal). Ciclo vital y comportamiento de las especies cultivables (Moluscos, Crustáceos, Equinodermos, Peces [marinos y de agua dulce]). Biología larvaria (alimentación, comportamiento, natación y dispersión, asentamiento y metamorfosis)*

Biología de las algas cultivables

Créditos	***3 ECTS***	*Obligatoria*
Ubicación temp	*Primer curso, primer cuatrimestre*	*Ubicación temp*
Competencias	*Competencias Generales: 4,6* *Competencias específicas:2,3* *Competencias básicas:5* *Competencias Transversales: 2,4*	
Actividades formativas	***Horas presenciales: 24h*** *Clases teóricas (expositivas): 7* *Clases prácticas (interactivas): 8* *Clases de pizarra: 4* *Tutorías personalizadas:* ***3*** *Examen:* ***2*** ***Trabajo del alumno: 51***	
Metodología de la enseñanza	*Clases presenciales para exposición del temario de teoría y para el desarrollo del seminario-pizzarra.* *Clases presenciales en el laboratorio para desarrollar el temario de prácticas y adquirir destrezas/habilidades en la manipulación de material ficológico.* *Trabajo autónomo del alumno para el estudio y comprensión de los conceptos de teoría y prácticas, así como para la búsqueda de información y bibliografía para la realización del seminario.* *Tutorías personalizadas para la resolución de dudas del alumno y planteamientos de nuevos objetivos y retos en la materia.*	
Resultados del aprendizaje	*Comprensión de las muy distintas naturalezas, estructuras morfológicas y ciclos de vida de la amplia diversidad de organismos objeto de acuicultura que vulgarmente conocemos como "algas".* *Comprensión de la influencia de los distintos factores ambientales en el desarrollo de las algas con el fin de poder así diseñar adecuadamente u optimizar las diferentes técnicas de cultivo industrial de estos organismos.*	
Evaluación	*Prueba escrita: Se evaluará la adquisición de los principales conceptos teóricos a través de preguntas test, preguntas cortas, temas, etc. (50-70%).* *Prueba escrita y participación colectiva en seminarios (0-20%.* *Prueba práctica: Mediante preguntas sobre las prácticas de laboratorio incluidas en la prueba escrita (10-30%).* *Evaluación continua: Se evaluará de manera continua la actitud y participación del alumno en las clases teóricas y prácticas, etc. (0-20%).*	
+Recursos del aprendizaje	*Bibliografía básica:* *Alveal, K., Ferrario, M. E., Oliveira, E. C. & Sar, E. (1995) Manual de métodos ficológicos. Universidad de Concepción. Concepción, Chile. 863 pp.* *Andersen, Robert A. (2005) Algal culturing techniques. Academic Press.* *Cole, K.M. & R.G. Sheath (eds.) (1990) Biology of the red algae. Cambridge Univ. Press, Cambridge. Pérez, R., Kaa* *Graham, L.E., J.M. Graham & L.W. Wilcox (2009) Algae. Second edition. Pearson.* *Hoek, C. van den, D.G. Mann, H.M. Jahns (1995) Algae: An Introduction to phycology.*	

	Cambridge Univ. Press, Cambridge. *Hurd, C.L., P.J. Harrison, K. Bischof & C.S. Lomman (2014) Seaweed Ecology and Physiology. Cambridge, 551 pp* *Lee, R. E. (2008) Phycology. Cambridge Univ. Press, Cambridge, Fourth Edition* *Lobban, C.S. & P.J. Harrison (1994) Seaweed ecology and physiology. Cambridge Univ. Press, Cambridge.* *Lüning, K. (1990). Seaweeds their environment, biogeography and ecophysiology. John Wiley & Sons, Inc. Toronto, 572 pp.* *Pérez, R., Kaas, R., Campello, F., Arbault, S. & Barbaroux, O. (1992) La culture des algues marines dans le monde. Service de la Documentation et des Publications (SDP). IFREMER. Plouzane.* *Reviers, B de (2002) Biologie et phylogénie des algues, tome 1. Belin éd., Paris.* *Reviers, B de (2003) Biologie et phylogénie des algues, tome 2. Belin éd., Paris.*
Contenidos mínimos	*Diversidad morfológica, fisiológica y reproductiva de los principales grupos taxonómicos de algas sometidas a cultivo industrial (Cyanophyta, Rhodophyta, Ochrophyta [crisóficeas, diatomeas y feofíceas], Haptophyta, Cryptophyta, Dinophyta, Euglenophyta y Chlorophyta). Factores que influyen en el crecimiento y reproducción de los principales tipos de algas cultivadas (cantidad y calidad de luz, temperatura, salinidad, pH, nutrientes, condiciones hidrodinámicas, interacciones biológicas, ...).*

Fisiología de los animales acuáticos cultivables		
Créditos	***6 ECTS***	*Obligatoria*
Ubicación temp	*Primer curso, primer cuatrimestre*	*Ubicación temp*
Competencias	*Competencias Generales: 2,4,6,8* *Competencias específicas:4, 12* *Competencias básicas:4* *Competencias Transversales: 3,5*	
Actividades formativas	***Horas presenciales: 48*** *……..* *Clases teóricas (expositivas):* ***16*** *Clases prácticas (interactivas):* ***10*** *Clases de pizarra:* ***14*** *Tutorías personalizadas:* ***6*** *Examen:* ***2*** ***Trabajo del alumno:102***	
Metodología de la enseñanza	*Clases presenciales teóricas y prácticas. Desarrollo de trabajos encargados y defensa presencial. Tutorías personalizadas. Trabajo autónomo del alumno*	
Resultados del aprendizaje	*Conocimiento de los principios básicos de metabolismo, crecimiento y reproducción en los principales grupos de animales susceptibles de uso en acuicultura (peces, moluscos y crustáceos).* *Aprendizaje de los mecanismos fisiológicos que los distintos animales ponen en marcha en su adaptación ambiental, de forma general y específicamente, frente a cambios en parámetros físico-químios* *del medio (luz, temperatura, pU, salinidad, ...).* *Monitorización y análisis de parámetros fisiológicos indicativos del grado de bienestar de especies en cultivo.* *Conocimiento del efecto que producen las condiciones de cultivo y estabulación, sobre parámetros* *indicativos del bienestar animal y su repercusión en la explotación.* *Conocimiento de las propiedades rítmicas de los parámetros fisiológicos implicados en procesos vitales (ingesta, reproducción, actividad motora, etc.)*	
Evaluación	*Examen escrito (50-70%), se exige una puntuación minima de 3 en el examen para superar la materia; realización y defensa de seminarios (20-40%); realización de prácticas y presentación de una memoria de las mismas (0-20%)*	
Recursos del	*Bibliografía básica:*	

aprendizaje	*Adams, S.M. Biological indicators of aquatic stress. Ed. American Fisheries Society, 2002.* *Atkinson D.E. Cellular Energy Metabolism and its Regulation. 1977. Academic Press, Inc.* *Baldiserotto,B. Et al. Fish osmoregulation. Ed. Science publishers, 2007.* *Balm, P. Stress physiology in animals. Ed. Blackwell, 1999.* *Bennet, P.B. y Marquis, R.E. Basic and applied high pressure biology. Ed. University of Rochester Press, 1994.* *Dantzler, W .H. Comparative physiology .Ed. Oxford University Press, 1997* *De los Monteros, E y Labarta, U. Reproducción en acuicultura 1987.* *Eckert R. "Fisiología animal. Mecanismos y adaptaciones". 1999. Interamer./McGraw Hill.* *Evans, D.H. The physiology of fishes. 3ª Edicion. CRC Press, 2014* *Fernandes,M.N. et al. Fish respiration and environment. Ed. Science publishers, 2007.* *Hazon, N. and Flik, G. Osmoregulation and drinking in vertebrates. Ed. Bios, 2002.* *Herring, P.J., Campbell, A.K., Whitfield, M. y Maddock, L. Light and Iife in the sea. Ed. Cambridge University Press, 1990.* *Hockachka, P.W. and Mommsen T.P. "Metabolic Biochemistry". 1995.Elsevier* *Jobling, M. Fish bioenergetics Chapman y Hall, 1994* *Johnston, I.A. y Bennett, A.F. Animals and temperature. Ed. Cambridge Univ. Press, 1996.* *Joy, KP, Krishna A and Haldar C. Comparative Endocrinology and Reproduction Narosa Publishing House, 1999* *Laufer, H. and Downer, GH. Invertebrate endocrinology. Vol I y II.Alan R. Liss (New York), 1983 y 1988* *Laverack, M.S. PhysiologicaI adaptations of marine animals. Ed. Cambridge Univ Press, 1984.* *Lucas,A.. Bioenergetics of aquatic animals. CRC Press, 1996* *Maina, J.N. The gas exchangers. Ed. Springer, 1998.* *Norris, D. Vertebrate Endocrinology Ed. Academic Press, 2007* *Ostrander, G.K. The Laboratory Fish Ed. Academic Press, 2000* *Mathews-Van Holde. "Bioquímica". 2002. McGraw Hill.* *Palmer, J.D. The biologicaI rhythms and clocks of intertidaI animals. Ed. Oxford University Press, 1995.* *Perry, S.F. and Tufts, B. Fish respiration. Ed. Academic Press, 1998.* *Portner, H.O. Cold ocean physiology. Ed. Cambridge University Press, 1998.* *Randall, D.J. Deep sea fishes. Ed. Academic Press, 1997.* *Salway J. "Metabolism at a glance". 2004. Blackwell Publishing Limited.* *Schmidt-Nielsen, K. Animal physiology .Adaptation and Environment (5a ed). Ed. Cambridge University Press, 1997.* *Shumway, SE. Scallops: Biology, Ecology and Aquaculture. Elsevier, 2006* *Trouchot, J .R. Comparative aspects of extracellular acid-base balance. Ed. Springer Verlag, 1987.* *Vogel, S. Life in moving fluids. Ed. Princeton University Press, 1994.* *Wilbur, K.M. The Mollusca Vol 4 , pp 407-515. Academic Press, 1983* *Willmer, P., Stone, G., Johnston, I.. Environmental physiology of animals, second edition. Blackwell science, 2005.* *Wood, C.M. y Shuttleworth, T.J. Cellular and molecular approaches to fish ionic regulation. Ed. Associated Press, 1995.* *Documentacion de apoio e novas tecnoloxías* *Consulta de páxinas web de publicacións periódicas no ámbito da fisioloxía de animais acuáticos, en particular peixes (American J. Physiol. , Comp. Biochem. Physiol, J. Fish Biol., Gen. Comp. Endocrinol, etc...)* *Consulta de páxinas web de organismos, asociacións científicas e asociacións profesionais no ámbito da acuicultura (OESA, EAS, etc)* *Outros* *Metodoloxías experimentais e técnicas analíticas necesarias para a realización das prácticas* *Revisión de artículos en revistas especializadas:*

	- Aquaculture *- Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* *- Marine Biology* *- Aquaculture Research* *- Comparative Biochemistry and Physiology* *- American Journal of Physiology* *- Journal of experimental biology* *- Journal of experimental zoology* *- Journal of Comparative physiology, etc*
Contenidos mínimos	*Ecofisiología: Mecanismos de adaptación de los animales a las condiciones de cultivo. Bienestar animal: Efecto del cultivo en las funciones vitales. Criterios de evaluación y prevención. Metabolismo y crecimiento: Crecimiento y metabolismo somático y reproductivo. Metabolismo y respiración. Balance energético. Crecimiento potencial y retención neta. Influencias abióticas y bióticas. Eficiencia en la conversión del alimento. Reproducción: Gametogénesis. Control nervioso y endocrino de la maduración y la reproducción. Control ambiental. Manipulación de la reproducción y fertilización*

Genética aplicada a la Acuicultura		
Créditos	***3 ECTS***	*Obligatoria*
Ubicación	*Primer curso, primer cuatrimestre*	
Competencias	*Competencias Generales: 4,9,8* *Competencias Específicas: 11* *Competencias Básicas:3,5* *Competencias Transversales: 4*	
Actividades formativas	***Horas presenciales: 24h*** *…….* *Clases teóricas (expositivas): 7* *Clases prácticas (interactivas): 7* *Clases de pizarra:* ***5*** *Tutorías personalizadas:* ***3*** *Examen: 2* _____ ***Trabajo del alumno: 51***	
Metodología de la enseñanza	*Clases presenciales teóricas y prácticas. Desarrollo de trabajos encargados y defensa presencial (Diferentes trabajos -boletines de problemas y cuestiones- para completar la adquisición de conocimientos por parte del alumno.). Otras actividades. Tutorías personalizadas. Trabajo autónomo del alumno*	
Resultados del aprendizaje	*Comprensión de los efectos genéticos de los cuatro factores evolutivos: mutación, migración, deriva genética y selección natural.* *Análisis del efecto de los caracteres cuantitativos en la mejora de las especies de acuicultura.* *Conocer los mecanismos de determinación sexual en especies con interés para la acuicultura.* *Tener unos conocimientos básicos de genómica y proteómica y su aplicación a la mejora de los procesos productivos en acuicultura. Adquirir unos conocimientos básicos para el análisis de la variabilidad genética y su empleo en la gestión y conservación de recursos. Conocer las enfermedades genéticas más comunes que tengan importancia en especies con interés en la acuicultura.*	
Evaluación	*Examen escrito (30-50%); realización y defensa de seminarios (0-20%); realización de prácticas (15-35%); asistencia y participación (15-35%)*	
Recursos del aprendizaje	*Bibliografía* ** Beaumont, AR & Hoare, K. 2003. Biotechnology and genetics in fisheries and aquaculture. Blackwell Pub. Oxford, USA* ** Falconer, D.S. & MacKay 1996. Introduction to Quantitative Genetics, Ed 4. Longmans Green, Harlow).* ** Frankham, R; Ballou, JD and Briscoe, DA. 2003. A primer of Conservation Genetics. Cambridge University Press.*	

	** Shimizu, N. et al. 2002. Aquatic genomics. Springer-Verlang Tokyo.*
Contenidos mínimos	*Caracteres cualitativos: herencia mendeliana en organismos acuáticos. Base genética de los caracteres cuantitativos. Heredabilidad y valor reproductivo. Cruzamientos, endogamia e hibridación. Diseño de programas de mejora. Determinación del sexo. Introducción a la manipulación génica y cromosómica.Introducción a la genómica y proteómica. Origen detección y medida de la variabilidad genética. Estructura genética de poblaciones. Conservación de recursos genéticos. Enfermedades genéticas*

Inmunología de los animales acuáticos cultivables		
Créditos	***3 ECTS***	***Obligatoria***
Ubicación	*Primer curso, primer cuatrimestre*	
Competencias	*Competencias Generales: 4,6,8,9* *Competencias específicas:4, 12* *Competencias básicas:1,5* *Competencias Transversales: 2,4*	
Actividades formativas	***Horas presenciales: 24h*** ***……*** *Clases teóricas (expositivas):* ***7*** *Clases prácticas (interactivas):* ***6*** *Clases de pizarra:* ***6*** *Tutorías personalizadas:* ***3*** *Examen:* ***2*** *con esto, se pasa del total* _____ ***Trabajo del alumno: 51***	
Metodología de la enseñanza	*Clases presenciales teóricas y prácticas. Desarrollo de trabajos encargados y defensa presencial. Tutorías personalizadas. Trabajo autónomo del alumno*	
Resultados del aprendizaje	*- Poseer un amplio conocimiento teórico de los componentes (órganos, tejidos, células, genes y moléculas) del sistema inmunitario de peces y de invertebrados marinos de interés en acuicultura.* *- Ser capaz de localizar e identificar los órganos y células del sistema inmunitario.* *- Conocer el funcionamiento del sistema inmunitario* *- Conocer la importancia de la alimentación y de los inmunoestimulantes en la función del sistema inmunitario y en la resistencia a patógenos.* *- Conocer las técnicas utilizadas para evaluar el estado del sistema inmunitario así como la metodología* *utilizada para determinar los efectos de la dieta, estrés, inmunoestimulantes e inmunización sobre el sistema inmunitario.* *- Ser capaz de elaborar un diseño experimental que permita analizar las respuestas inmunitarias* *- Manipular experimentalmente el sistema inmunitario* *- Conocer y manejar las principales fuentes de información en inmunología*	
Evaluación	*Examen teórico (Los alumnos deben superar un examen de la parte teórica que representará el 50-90% de la nota final. El aprobado está en 5 sobre 10); examen práctico (La asistencia a las clases prácticas es necesaria para su superación. Se realizará un examen de la parte práctica, representndo el 10-40% de la nota final)*	
Recursos del aprendizaje	*Bibliografía:* *Libros generales de inmunología:* *- Abbas et al (2015) Inmunologia celular y molecular, 8ª ed. Elsevier. Barcelona* *- Owen, JA et al (2014). Kuby Inmunología. 7ª ed. McGraw Hill Interamericana. México.* *- Regueiro, JR, et al (2010). Inmunología. Biología y patología del sistema inmunitario.* ***4ª ed.*** *Editorial Médica Panamericana.* *Libros generales de inmunología de peces:* *- Gudding, R.; Lillehaug, A.; Evensen, Ø. (Eds) 2014. Fish Vaccination. Wiley & Sons, Oxford.* *- Swain, P, Sahoo, P.K., Ayyappan, S. (eds). (2006). Fish and shellfish immunology: an introduction. Vedams Books, India*	

- Tizard, IR. (2012). Veterinary Immunology. 9ª edición. Elsevier. Missouri, EEUU

Revisiones recientes sobre inmunología de peces

-Alejo A, Tafalla C. (2011). Chemoqiones in teleost fish species Dev Comp Immunol. 35(12):1215-22.

-Bengtén E, Wilson M. (2015). Antobody repertories in fish Results Probl Cell Differ. 2015;57:193-234

-Gomez D, Sunyer JO, Salinas I. (1013). The mucosal immune system of fish: the evolution of tolerating commensals while fighting pathogens. Fish Shellfish Immunol. 35:1729-39

-Laing KJ, Hansen JD. (2011). Fish T cells: recent advances through genomics. Dev Comp Immunol. 35(12):1282-95.

-Lieschke GJ, Trede NS. (2009). Fish immunology. Curr Biol. 19(16):R678-82

-Magnadottir B. (2010). Immunological control of fish diseases. Mar Biotechnol (NY). 12(4):361-79.

-Nakanishi T, Toda H, Shibasaki Y, Somamoto T. (2011). Cytotoxic T cells in teleost fish. Dev Comp Immunol. 35(12):1317-23.

-Nakao M, Tsujikura M, Ichiki S, Vo TK, Somamoto T. (2011). The complement system in teleost fish: progress of post-homolog-hunting researches.Dev Comp Immunol. 35(12):1296-308.

-Palti Y. (2011). Toll-like receptors in bony fish: from genomics to function. Dev Comp Immunol. 35(12):1263-72.

-Piazzon MC, Leiro J, Lamas J. (2013).Fish immunity to scuticociliate parasites. Dev Comp Immunol. 41:248-56.

-Rombout JH, Yang G, Kiron V.(2014). Adaptive immune responses at mucosal surfaces of teleost fish.Fish Shellfish Immunol. 40:634-643

-Rieger AM, Barreda DR. (2011). Antimicrobial mechanisms of fish leukocytes. Dev Comp Immunol. 35(12):1238-45.

-Scapigliati G. (2013). Functional aspects of fish lymphocytes. Dev Comp Immunol. 4:200-8.

-Swain P, Nayak SK. (2009). Role of maternally derived immunity in fish. Fish Shellfish Immunol. 27(2):89-99.

-Tort L. (2011). Stress and immune modulation in fish. Dev Comp Immunol. 35(12):1366-75.

-Van Muiswinkel WB, Nakao M. (2014). A short history of research on immunity to infectious diseases in fish. Dev Comp Immunol. 43:130-50

-Zapata A, Diez B, Cejalvo T, Gutiérrez-de Frías C, Cortés A. (2006). Ontogeny of the immune system of fish. Fish Shellfish Immunol. 20(2):126-36.

-Zou J, Secombes CJ. (2016). The function of fish cytokines. Biology (Basel). 2016 May 24;5(2).

Libros y revisiones sobre inmunología de moluscos y crustáceos

- Cooper EL (Ed.), 1996. Invertebrate Immune Responses: Cell Activities and the Environment (Advances in Comparative and Environmental Physiology). Springer-Verlag Telos, (2015). An updated molecular basis for mussel immunity. 2015 Feb 18. pii: S1050-4648(15)00066-2. doi: 10.1016/j.fsi.2015.02.013. [Epub ahead of print]

-Hartenstein, V. (2006). Blood cells and blood cell development in the animal kingdom. Annu. Rev.Cell Dev. Biol. 22: 677-712.

-Li, F., Xiang, J. (2013). Recent advances in researches on the innate immunity of shrimp in China. Dev..

Documentos de apoyo: monografías, artículos y revisiones científicas actualizadas.
Bases de datos de BUGALICIA
Búsquedas en web: International Society of Developmental and Comparative Immunology
http://www.isdci.org/links.html

Contenidos mínimos	*El sistema inmunitario en moluscos y crustáceos: Células y factores solubles. El sistema inmunitario en peces: inmunidad innata y adquirida; células y factores solubles. Regulación. Ontogenia. Inmunidad frente patógenos. Inmunización. Nutrición y sistema inmunitario. Inmunomodulación*

Módulo de Patología		
Patología en Acuicultura		
Créditos	***6 ECTS***	*Obligatoria*
Ubicación temp	*Primer curso, Primer cuatrimestre*	
Competencias	*Competencias Generales: 2,6,8* *Competencias específicas: 5* *Competencias básicas:3,5* *Competencias Transversales: 1,5*	
Actividades formativas	***Horas presenciales: 48*** ***……..*** *Clases teóricas (expositivas):* ***16*** *Clases prácticas (interactivas):* ***8*** *Clases de pizarra:* ***16*** *Tutorías personalizadas:* ***6*** *Examen:* ***2*** ***Trabajo del alumno: 102***	
Metodología de la enseñanza	*Clases presenciales teóricas y prácticas. Trabajos y resolución de casos prácticos. Tutorías personalizadas. Trabajo autónomo del alumno. Charlas*	
Resultados del aprendizaje	*Se pretende que el alumno :* *Que tenga una mínima noción de la patología sistémica de los peces.* *Conozca las enfermedades infecciosas (virales, bacterianas y parasitarias) y no infecciosas más comunes de peces, moluscos y crustáceos..* *Conozca los principios básicos de la respuesta del hospedador a la agresión.*	
Evaluación	*Examen escrito (50-70%), constituido por preguntas test, cortas y/o de desarrollo, que cubrirán las partes impartidas por todos los profesores, y las cuales serán corregidas por el profesor correspondiente.* *Realización de prácticas (5-25%), sin descartar un examen de de valoración de actividades y destrezas adquiridas* *Realización y defensa de seminarios (10-30%); Se valorarán, entre otros aspectos, la calidad de la documentación empleada, la estructuración y claridad de la exposición presentada, la utilización y dominio de las herramientas multimedia y, cuando se dé el caso, la capacidad para trabajar en grupo.* *Asistencia y participación (0-10%): Aprovechamiento de las charlas [Asistencia y resumen] y participación en otras actividades; la puntuación de este apartado, de no ser aplicable, se sumará a la del anterior]*	
Recursos del aprendizaje	*Bibliografía:* *-Austin, B. y Austin D.A. 1989. Methods for the examination of fish and shellfish. John Wiley y Sons. New York.* *- Austin, B. & Austin, D. (2007). Bacterial Fish Pathogens: Diseases Of Farmed And Wild Fish. (4º Ed.) Springer, Berlin.* *- Cunningham, C.O. (2002). Molecular Diagnosis of salmonid Diseases. Kluwer Academiic Publ.. The Netherlands.* *- de Kinkelin, P. 1991. tratado de las enfermedades de los peces. Acribia* *- Ferguson, HW (2006) Systemic pathology of fish: A text and atlas of normal tissues in teleosts and their responses in disease. 2nd Ed., Scotian Press, London, UK* *- Gudding, R., A. Lillehaugh, P.J. Midtlyng & F. Brown (1997). Fish Vaccinology. Dev. Biol. Satnd. Basel, Karger, Vol. 40.* *-Kinne, O. (1985-1990). Diseases of Marine Animals. Vol. I, II y III. Biologische Anstalt Helgoland, Hamburg.* *- Lom J., Dyková I. (1992) Protozoan Parasites of fishes. Developments in Aquaculture and Fisheries Science, 26. Elsevier, Amsterdam - Midtlyng, P.J. (2005). Progress in Fish Vaccinology. Dev. Biol. Satnd. Basel, Karger. Vol. 121.* *- Noga, E.J. (2010). Fish Disease. Diagnosis and Treatment. Iowa State University Press..* *- Roberts, R.J. 1994. Patología de los Peces. Ed. Mundi-Empresa.* *- Roberts R.J. (2012) Fish Pathology. Fourth Ed., W.B. Saunders, Edinburgh, UK.*	

	-Sindermann, Carl J. (1990). Principal Diseases of Marine Fish and Shellfish. Volumen 1 y 2. Acad Press, Inc.- Stoskopf, M.K. (1993). Fish Medicine. W.B. Saunders, Co., Philadelphia *- Stoskopf, M.K. (1993). Fish Medicine. W.B. Saunders, Co., Philadelphia* *-Woo P.T.K. (ed.) (2011) Fish Diseases and Disorders, Volume 1: Protozoan and Metazoan Infections, 2nd edition Oxfordshire, U.K.* *- Woo, P.T.K. and D.W. Bruno (1999). 2. Fish Diseases and Disorders. Volumen 3. Viral, - Bacterial and Fungal infections. CAB International. Cambridge. U.K.* *Bases de datos de BUGALICIA: Biological Abstracts, ASFA, AGRIS y SCOPUS* *Videoconferencia, Búsquedas en web:* *www.fishbase.org*
Contenidos mínimos	*Patología de las enfermedades infecciosas y no infecciosas. Principios básicos da respuesta del hospedador a la agresión. Introducción a la patología sistémica de lo peces. Descripción y de las principales enfermedades víricas, bacterianas y parasitarias de vertebrados e invertebrados: Descripción del agente, sintomatología, epidemiología, diagnóstico, tratamiento y prevención.*

Diagnóstico de enfermedades		
Créditos	***6 ECTS***	*Optativa Vinculada a Esp Prod Acuic*
Ubicación temp	*Primer curso, Segundo cuatrimestre*	
Competencias	*Competencias Generales: 3,9,8* *Competencias específicas: 5* *Competencias básicas:3* *Competencias Transversales: 3,4*	
Actividades formativas	***Horas presenciales: 48*** ***……..*** *Clases teóricas (expositivas):* ***12*** *Clases prácticas (interactivas):* ***24*** *Clases de pizarra:* ***4*** *Tutorías personalizadas:* ***6*** *Examen:* ***2*** _____ ***Trabajo del alumno: 102***	
Metodología de la enseñanza	*Clases presenciales teóricas y prácticas. Desarrollo de trabajos y resolución de casos prácticos. Tutorías personalizadas. Trabajo autónomo del alumno. Charlas*	
Resultados del aprendizaje	*Se pretende que el alumno:* *Conozca, a nivel teórico y práctico, las técnicas más comunes en el diagnóstico de enfermedades en acuicultura.* *Sea capaz de tomar decisiones de selección de la o las técnicas más apropiadas en cada caso clínico*	
Evaluación	*Examen escrito de teoría y práctica (45-65%), formado por preguntas test, cortas y/o de desarrollo, que cubrirán las partes impartidas por todos los profesores, y las cuales serán corregidas por el profesor correspondiente.* *Realización de prácticas (20-40%), sin descartar un examen de valoración de actividades y destrezas adquiridas, o el desarrollo de un manual o de un libro de prácticas* *Realización y defensa de seminarios (0.20%); Se valorarán, entre otros aspectos, la calidad de la documentación empleada, la estructuración y claridad de la exposición presentada, la utilización y dominio de las herramientas multimedia y, cuando se dé el caso, la capacidad para trabajar en grupo.* *Asistencia y participación (0-15%): Aprovechamiento de las charlas [Asistencia y resumen] y participación en otras actividades; la puntuación de este apartado, de no ser aplicable, se sumará a la del anterior]*	
Recursos del aprendizaje	*Bibliografía:* *-Austin, B. y Austin D.A. 1989. Methods for the examination of fish and shellfish. John Wiley y Sons. New York.* *- Cunningham, C.O. (2002). Molecular Diagnosis of salmonid Diseases. Kluwer Academiic Publ.. The Netherlands.*	

	-CP. Dopazo & I. Bandín (2010) Techniques of diagnosis of fish and shellfish virus and viral diseases. En Handbook of seafood and seafood products (Nollet L. y Fidel Toldra, ed, ed) CRC Press, Cap 32; pp: 604-635 *-FAO. Manual de sanidad en Acuicultura. http://www.fao.org/3/a-as830s.pdf* *- Noga, E.J. (2000). Fish Disease. Diagnosis and Treatment. Iowa State University Press..* *- Roberts, R.J. 1994. Patología de los Peces. Ed. Mundi-Empresa.* *-Stoskopf, M.K. (1993). Fish Medicine. W.B. Saunders, Co., Philadelphia* *-Lom J., Dyková I. (1992) Protozoan Parasites of fishes. Developments in Aquaculture and Fisheries Science, 26. Elsevier, Amsterdam -* *Manuales en web:* *- FAO. Manual de métodos de diagnóstico en ictiopatología. http://www.fao.org/3/contents/5007bcf1-08ba-5a22-9dab-c57c62ff4265/AB469S00.htm* *- Guía para la gestión Sanitaria en Acuicultura: http://www.mapama.gob.es/es/pesca/temas/acuicultura/guia_gestion_sanitaria_acuicultura_tcm7-355806.pdf* *- OIE. Manual de pruebas de Diagnóstico para los animales acuáticos: http://www.oie.int/es/normas-internacionales/manual-acuatico/acceso-en-linea/*
Contenidos mínimos	*Descripción teórico-práctica de las técnicas en uso para el diagnóstico de enfermedades infecciosas. Aplicabilidad en cada caso, ventajas y desventajas de cada una, interpretación de resultados.*

Desarrollo de Herramientas de Prevención y Control		
Créditos	***3 ECTS***	*Optativa*
Ubicación	*Primer curso, Segundo cuatrimestre*	
Competencias	*Competencias Generales: 5,8* *Competencias específicas:5* *Competencias básicas:2,3* *Competencias Transversales: 3,4*	
Actividades formativas	***Horas presenciales: 24h*** ***……..*** *Clases teóricas (expositivas):* ***8*** *Clases prácticas (interactivas):* ***6*** *Clases de pizarra:* ***5*** *Tutorías personalizadas:* ***3*** *Examen:* ***2*** _____ ***Trabajo del alumno: 51***	
Metodología de la enseñanza	*Clases presenciales teóricas y prácticas. Desarrollo de trabajos encargados y defensa presencial. Tutorías personalizadas. Trabajo autónomo del alumno.*	
Resultados del aprendizaje	*Se pretende que el alumno sea capaz de* *a) conocer y aplicar las herramientas de planteamiento, diseño y preparación de nuevas vacunas y* *estrategias de inmunización,* *b) conocer, desarrollar y aplicar estrategias de prevención y control.* *c) conocer y analizar los factores de virulencia de los agentes patógenos*	
Evaluación	*Examen teórico [Examen de teoría (40-60% de la nota final) Descripción: examen tipo test, aunque se mantiene la opción de alguna pregunta de desarrollar]* *Realización de prácticas y valoración de actividades y destrezas adquiridas (20% de la nota final)) Descripción: Asistencia (0-20); evaluación continua (0-20) y presentación de cuaderno (0-20).* *Asistencia y participación (0-15%) Aprovechamiento de las charlas [Asistencia y resumen] y participación en otras actividades; la puntuación de este apartado, de no ser aplicable, se sumará a la del anterior]* *Seminarios [Evaluación del seminario (15-35% de la nota final) Descripción: Valorando documentación empleada, actualidad, presentación]*	

Recursos del aprendizaje	*Bibliografía:* *• Buller, N. B. 2004. Bacteria from fish and other aquatic animals, a practical identification manual. CAbi Publishing, UK.* *• Iwama, G. & Nakanishi, T. 1996. The fish immune system. Organism, pathogen, and environment. Academic Press.* *• Gudding, R., Lillehauug, A., Midtlyng, P. 1996. Fish Vaccionology. Devolopments in Biological Standardization. Vol. 90. Karger.* *• Otero Casal, A., Muñoz Crego, A., Benárdez Hermida, M.I. Fábregas, J 2004.Quorum sensing: el lenguaje de las bacterias.* *Editorial Acribia, Zaragoza, España. 140 pp.* *• Brodgen, K.A., J.A. Roth, T.B. Stanton. 2000. Virulence mechanisms of bacterial pathogens. ASM Press.* *• Waksman, G., M. Caparon, S. Hultgren. 2005. Structural Biology of Bacterial pathogenesis. ASM Press.* *• Huet, M. 1998. Tratado de Piscicultura. 3ª edición. Ediciones Mundi-Prensa.* *• Treves-Brown, K.M. 2000. Applied Fish Pharmacology. Aquaculture Series 3. Kluwer Academia Publishers* *• Noga, E.J. 2000. Fish Disease. Diagnosis and Treatment. Iowa State University Press.* *Bases de datos de BUGALICIA* *Videoconferencia,* *Búsquedas en web*
Contenidos mínimos	Desarrollo de vacunas y estrategias de vacunación. Desarrollo de nuevas estrategias de prevención: Probióticos, Detección de quórum (Quorum Sensing), inmunoestimulantes. *Otras estrategias de Prevención y Control (wellboats, closed tarpaulins); normativas.* Desarrollo de nuevos métodos de control: desinfección, quimioterapia, control biológico.

Herramientas para el análisis epidemiológico		
Créditos	***3 ECTS***	*Optativa*
Ubicación	*Primer curso, Segundo cuatrimestre*	
Competencias	*Competencias Generales: 3,6,9,8* *Competencias específicas:5* *Competencias básicas:2,3* *Competencias Transversales: 4*	
Actividades formativas	***Horas presenciales: 24h*** ***……..*** *Clases teóricas (expositivas):* ***8*** *Clases prácticas (interactivas):* ***0*** *Clases de pizarra:* ***11*** *Tutorías personalizadas:* ***3*** *Examen:* ***2*** _____ ***Trabajo del alumno: 51***	
Metodología de la enseñanza	*Clases presenciales teóricas y de pizarra. Desarrollo de trabajos encargados y defensa presencial. Tutorías personalizadas. Trabajo autónomo del alumno.*	
Resultados del aprendizaje	*Se pretende que el alumno sea capaz de* *a) diseñar un muestreo adecuado para diversos escenarios posibles* *b) diseñar, optimizar, evaluar, validar y aplicar nuevas estrategias de diagnóstico, y compararlas con las ya pre-existentes y oficializadas,* *c) conocer, desarrollar y aplicar herramientas de epidemiología molecular* *d) establecer modelos deductivos sobre origen y evolución de nuevas patologías*	
Evaluación	*Examen de teoría (15-35% de la nota final): examen tipo test, aunque se mantiene la opción de alguna pregunta de desarrollar* *Resolución de ejercicios (55-75%)* *Presentación de trabajos (5-25%)* *Asistencia y participación (0-15)*	

Recursos del aprendizaje	*Blas I, Ruis-Zarzuela I, Bayot B y Ferreira C. 2005. Manual de Epidemiología Veterinaria. Universidad de Zaragoza.* *Cunningan, C. (Ed.) 2002. Molecular Diagnosis of Salminid Diseases (Kluwer Acad. Publ. Holanda. pp 23-48 (ISBN: 1-4020-0506-7)* *Noga, E.J. 2000. Fish Disease. Diagnosis and Treatment. . Iowa State University Press.* *Woo, P.T.K. 2006. Fish Diseases and Disorders. Vol. 1: Protozoan and Metazoan Infections, 2nd Edition. CAB International.* *Lom J., Dyková, I. 1992. Protozoan Parasites of Fishes. Elsevier.* *Hendrix, C.M. 1998. Diagnostic Veterinary Parasitology. 2nd Edition. Mosby.* *Rogan, M.T. 1997. Analytical Parasitology. Springer-Verlag.* *Melvilla, S.E. 2004. Parasite Genomics Protocols. Vol. 270. Methods in Molecular Biology. Humana Press.* *Lowrie, D.B., Whalen, R.G. 2000. DNA Vaccines: Methods and Protocols. Methods in Molecular Medicine. Humana Press.* *Bases de datos de BUGALICIA* *Videoconferencia, Búsquedas en web*
Contenidos mínimos	*Epidemiología básica. Herramientas de epidemiología molecular: tipado, análisis y diseño de modelos de predicción. Desarrollo, evaluación y validación de nuevas técnicas de diagnóstico, cuantificación y tipado.*

Módulo de Cultivo I		
Alimentación y nutrición		
Créditos	***3 ECTS***	*Obligatoria*
Ubicación temp	*Primer curso, Primer cuatrimestre*	
Competencias	*Competencias Generales: 2,4,6,8* *Competencias específicas:4* *Competencias básicas:4* *Competencias Transversales: 3,5*	
Actividades formativas	***Horas presenciales: 24h*** *…….* *Clases teóricas (expositivas): **7*** *Clases prácticas (interactivas): **0*** *Clases de pizarra: **12*** *Tutorías personalizadas: **3*** ***Examen: 2*** ***Trabajo del alumno: 51***	
Metodología de la enseñanza	*Clases presenciales teóricas y prácticas. Desarrollo de trabajos encargados y defensa presencial. Tutorías personalizadas. Trabajo autónomo del alumno.*	
Resultados del aprendizaje	*Conocimiento de los principios básicos de la alimentación y nutrición en los principales grupos de animales susceptibles de uso en acuicultura (peces, moluscos y crustáceos).* *Adquirir unos principios básicos de formulación de dietas*	
Evaluación	*Examen escrito (preguntas tipo test, preguntas cortas y problemas) de los contenidos del programa (55-75% da nota). El alumno/a deberá obtener al menos 3 puntos en el examen para poder superar la materia; Seminario: preparación y exposición en grupo (2-3 alumnos) de un tema relacionado con la materia (25-45%)*	
Recursos del aprendizaje	*Bibliografía* *Dame, R. F. Ecology of marine bivalves: an ecosystem approach. CRC Press. 1996* *Davis, A.D. Feed and Feeding Practices in Aquaculture. Elsevier. 2015* *Guillaume, J. Nutrition and feeding of fish and crustaceans. Springer. 2001* *Halver, J.E. y Hardy, R.W. Fish nutrition. Academic Press. 2002.* *Hanlon, R.T. y Messenger, J.B. Cephalopod behaviour. Cambridge Univ. Press, 1996* *Houliham, D., Boujard, T. y Jobling, M. Food intake in fish. Blackwell Science, USA. 2001* *Lin, Ch. Y Webster, C.D. Nutrition and fish health. Food Products Press. 2001*	

Mente, E. Nutrition, Physiology and Metabolism of crustaceans. Science Publishers. 2003.
Olenin, S. y Dame, R.F. The comparative roles of suspension-feeders in ecos.. Springer. 2005
Webster, C. Nutrient Requirements and Feeding of Finfish for Aquaculture. Elsevier, 2002
Williams, K.C. (2007) Nutritional requirements and feeds development for post-larval spiny lobster: A review. Aquaculture, 263: 1-14.
Bibliografía básica:
Adams, S.M. Biological indicators of aquatic stress. Ed. American Fisheries Society, 2002.
Atkinson D.E. Cellular Energy Metabolism and its Regulation. 1977. Academic Press, Inc.
Baldiserotto,B. Et al. Fish osmoregulation. Ed. Science publishers, 2007.
Balm, P. Stress physiology in animals. Ed. Blackwell, 1999.
Bennet, P.B. y Marquis, R.E. Basic and applied high pressure biology. Ed. University of Rochester Press, 1994.
Dantzler, W .H. Comparative physiology .Ed. Oxford University Press, 1997
De los Monteros, E y Labarta, U. Reproducción en acuicultura 1987.
Eckert R. "Fisiología animal. Mecanismos y adaptaciones". 1999. Interamer./McGraw Hill.
Evans, D.H. The physiology of fishes. 3ª Edicion. CRC Press, 2006.
Fernandes,M.N. et al. Fish respiration and environment. Ed. Science publishers, 2007.
Hazon, N. and Flik, G. Osmoregulation and drinking in vertebrates. Ed. Bios, 2002.
Herring, P.J., Campbell, A.K., Whitfield, M. y Maddock, L. Light and life in the sea. Ed. Cambridge University Press, 1990.
Hockachka, P.W. and Mommsen T.P. "Metabolic Biochemistry". 1995.Elsevier
Hofmann, F.B. Appetite control. Springer, 2012
Jobling, M. Fish bioenergetics Chapman y Hall, 1994
Johnston, I.A. y Bennett, A.F. Animals and temperature. Ed. Cambridge Univ. Press, 1996.
Joy, KP, Krishna A and Haldar C. Comparative Endocrinology and Reproduction Narosa Publishing House, 1999
Laufer, H. and Downer, GH. Invertebrate endocrinology. Vol I y II.Alan R. Liss, 1983 y 1988
Laverack, M.S. Physiological adaptations of marine animals. Ed. Cambridg Univ Press, 1984.
Lucas,A.. Bioenergetics of aquatic animals. CRC Press, 1996
Maina, J.N. The gas exchangers. Ed. Springer, 1998.
Norris, D. Vertebrate Endocrinology Ed. Academic Press, 2007
Ostrander, G.K. The Laboratory Fish Ed. Academic Press, 2000
Mathews-Van Holde. "Bioquímica". 2002. McGraw Hill.
Palmer, J.D. The biological rhythms and clocks of intertidal animals. Ed. Oxford University Press, 1995.
Perry, S.F. and Tufts, B. Fish respiration. Ed. Academic Press, 1998.
Portner, H.O. Cold ocean physiology. Ed. Cambridge University Press, 1998.
Randall, D.J. Deep sea fishes. Ed. Academic Press, 1997.
Salway J. "Metabolism at a glance". 2004. Blackwell Publishing Limited.
Schmidt-Nielsen, K. Animal physiology .Adaptation and Environment (5a ed). Ed. Cambridge University Press, 1997.
Shumway, SE. Scallops: Biology, Ecology and Aquaculture. Elsevier, 2006
Trouchot, J .R. Comparative aspects of extracellular acid-base balance. Spring Verlag, 1987.
Vogel, S. Life in moving fluids. Ed. Princeton University Press, 1994.
Wilbur, K.M. The Mollusca Vol 4 , pp 407-515. Academic Press, 1983
Willmer, P., Stone, G., Johnston, I.. Environmental physiology of animals, second edition. Blackwell science, 2005.
Wood, C.M. y Shuttleworth, T.J. Cellular and molecular approaches to fish ionic regulation. Ed. Associated Press, 1995.

Documentacion de apoyo y nuevas tecnologías
Consulta de páginas web de publicaciones periódicas en el ámbito de la alimentación y la nutrición animal, especialmente en acuicultura (Aquaculture, Aquaculture Nutrition, British Journal of Nutrition, Journal of Nutrition, etc...)
Consulta de páginas web de organismos, asociaciones científicas y asociaciones profesionales en el ámbito da acuicultura (OESA, EAS, etc)

Contenidos mínimos	*Alimentación y Digestión: Mecanismos de alimentación. Comportamiento alimentario. Tipos de alimentos. Control de la ingesta. Fisiología digestiva. Necesidades dietéticas de los animales en*

	cultivo: necesidades dietéticas en sus distintas fases del ciclo biológico. Balance nutricional. Efectos carenciales. Formulación y procesamiento de dietas: Ingredientes. Criterios de selección de ingredientes. Métodos de formulación.

Calidad y gestión del agua		
Créditos	***3 ECTS***	*Optativa Vinculada a Esp Prod Acuic*
Ubicación tem	*Primer curso, Segundo cuatrimestre*	
Competencias	*Competencias Generales: 3,4,9* *Competencias específicas:1,7,9* *Competencias básicas:5* *Competencias Transversales: 1,6*	
Actividades formativas	***Horas presenciales: 24h*** *…….* *Clases teóricas (expositivas):* ***12*** *Clases prácticas (interactivas):* ***4*** *Clases de pizarra:* ***5*** *Tutorías personalizadas:* ***1*** *Examen: 2* _____ ***Trabajo del alumno: 51***	
Metodología de la enseñanza	*Clases presenciales teóricas y prácticas. Desarrollo de trabajos encargados y defensa presencial. Tutorías personalizadas. Trabajo autónomo del alumno*	
Resultados del aprendizaje	*Conocer cuáles son los indicadores de calidad del agua y los tipos de filtración* *Conocer los criterios de selección de emplazamientos.* *Conocer los sistemas de toma y conducción del agua y los tanques de almacenamiento y conducción.* *Conocer los tipos distintos tipos de gestión del agua en diferentes estructuras de cultivo, de diseño de tanques de cultivo (materiales, tamaños, etc), de estanques, estructuras flotantes mar abierto, etc*	
Evaluación	*Se hará un seguimiento personalizado de cada alumno, contando asistencia y participación (15-35%), completado con una prueba objetiva tipo test (65-85% de la materia)*	
Recursos del aprendizaje	*G. Barnabe et al. "Ecology and Management of Coastal Waters: The Aquatic Environment" Springer Praxis Books.* *O.-I. Lekang, "Aquaculture Engineering", Blackwell.* *Yoo and Boyd, "Hydrology and Water Supply for Pond Aquaculture". Springer* *Murdock, "Fundamental Fluid Mechanics for the Practicing Engineer". CRC.* *Alley, "Water Quality Control Handbook", McGraw-Hill Professional.* *Metcalf-Eddy (1995) "Ingeniería de aguas residuales. Tratamiento, vertido y reutilización"; McGraw-Hill; tercera edición.* *Casey, T.J. (1997) Unit treatment processes in water and wastewater engineering. Wiley Publ.*	
Contenidos mínimos	*Calidad y control del agua: Indicadores de calidad del agua. Tipos de filtración. Esterilización. Instalaciones: Criterios de selección de emplazamientos. Sistemas abiertos, cerrados y semicerrados. Toma de agua; tuberías; bombas; sistemas de conducción de agua. Tanques de almacenamiento y conducción. Diseño de tanques de cultivo: Materiales, diseños, capacidades, colores, tamaños. Estanques. Estructuras flotantes mar abierto. Minicriaderos. Tanques de exhibición. Depuradoras. Parques de cultivo. Cetáreas. Depuradoras de moluscos*	

Toxicología y mareas tóxicas		
Créditos	***3 ECTS***	*Optativa*
Ubicación	*Primer curso, Segundo cuatrimestre*	
Competencias	*Competencias Generales: 1,2,8* *Competencias específicas:10* *Competencias básicas:1,4* *Competencias Transversales: 3,5*	
Actividades	***Horas presenciales: 24h***	

formativas	*……..* *Clases teóricas (expositivas):* ***8*** *Clases prácticas (interactivas):* ***8*** *Clases de pizarra:* ***3*** *Tutorías personalizadas:****3*** *Examen:* ***2*** _____ ***Trabajo del alumno: 51***
Metodología de la enseñanza	*Clases presenciales teóricas y prácticas. Desarrollo de trabajos encargados y defensa presencial. Tutorías personalizadas. Trabajo autónomo. Conferencias. Visitas a empresa.*
Resultados del aprendizaje	*Conocer los tipos de episodios nocivos, incluyendo los episodios de fitoplancton nocivo y los efectos derivados de la acumulación de sustancias nocivas o desagradables para el consumidor* *Conocer la regulación de los efectos de los episodios nocivos;* *Conocer las herramientas de detección de especies de fitoplancton nocivo y de detección de toxinas; predicción de los episodios nocivos, así como de mitigación de los episodios.* *Conocer y aprender a abordar casos de riesgos ecotoxicológicos en acuicultura*
Evaluación	*Examen text (40-60%); prácticas (asistencia, aprovechamiento; 15-35%); Realización y defensa de seminarios (5-25%); Asistencia y participación (0-20%)*
Recursos del aprendizaje	*Bibliografía:* *Hallegraeff, G.M. (1993) A review of harmful algal blooms and their apparent global increase. Phycologia 32, 79-99.* *Fernández, M.L., Shumway, S.E. and Blanco, J. (2003) Management of shellfish resources. In: Hallegraeff, G.M., Anderson, A.D. and Anderson, D.M., (Eds.) Manual on Harmful Marine Microalgae, pp. 657-692. Paris: UNESCO Publishing]* *Fernández, M.L., Richard, D.J.A. and Cembella, A.D. (2003) In vivo assays for phycotoxins. In: Hallegraeff, G.M., Anderson, D.M. and Cembella, A.D., (Eds.) Manual on Harmful Marine Microalgae, pp. 347-380. Paris: UNESCO Publishing]* *Blanco, J., Moroño, A., Fernández, M.L. (2005) Toxic episodes in shellfish, produced by lipophilic phycotoxins: An overview. Revista Galega de Recursos Mariños (Monog.):1, 1-70 pp.* *Silvert, W., Bricelj, M. and Cembella, A. (1998) Dynamic modelling of PSP toxicity in the surfclam (Spisula solidisssima): multicompartmental kinetics and biotransformation. In: Reguera, B., Blanco, J., Fernández, M.L. and Wyatt, T., (Eds.) Harmful Algae, pp. 437-440. Santiago de Compostela. Xunta de Galicia and IOC of UNESCO* *Gago Martínez, A. and Lawrence, J. F. (2003) Shellfish toxins. Food Safety: Contaminants and Toxins. ed. CAB Internacional, pp. 47-63.* *Carballeira, C., M. R. De Orte, I. G. Viana, and A. Carballeira. 2012. Implementation of a minimal set of biological tests to assess the ecotoxic effects of effluents from land-based marine fish farms. Ecotoxicol Environ Saf 78: 148-161.* *Carballeira, C., J. Ramos-Gomez, M. L. Martin-Diaz, T. A. DelValls, and A. Carballeira. 2012. Designing an integrated environmental monitoring plan for land-based marine fish farms located at exposed and hard bottom coastal areas. J Environ Monit 14: 1305-1316.* *Silva, C., E. Yanez, M. L. Martin-Diaz, y col. 2013. Integrated ecotoxicological assessment of marine sediments affected by land-based marine fish farm effluents: physicochemical, acute toxicity and benthic community analyses. Ecotoxicology 22: 996-1011.* *Bases de datos de BUGALICIA* *Videoconferencia, Búsquedas en web*
Contenidos mínimos	*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: detección de toxinas; 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.*

Gestión de empresas acuícolas		
Créditos	***3 ECTS***	*optativa*
Ubicación temp	*Primer curso, segundo cuatrimestre*	
Competencias	*Competencias Generales: 1,4,6* *Competencias específicas: 8,9,13* *Competencias básicas:1,2* *Competencias Transversales: 4*	
Actividades formativas	***Horas presenciales: 24h*** *……..* *Clases teóricas (expositivas)**: 7*** *Clases prácticas (interactivas): **0*** *Clases de pizarra: **12*** *Tutorías personalizadas: **3*** *Examen: **2*** _____ ***Trabajo del alumno: 51***	
Metodología de la enseñanza	*Clases presenciales teóricas y prácticas. Desarrollo de trabajos encargados y defensa presencial. Tutorías personalizadas. Trabajo autónomo del alumno. Conferencias. Visitas a empresa.*	
Resultados del aprendizaje	*Identificar la normativa internacional, comunitaria, estatal y autonómica relativa a la ordenación y gestión de la acuicultura.* *Conocer las organizaciones públicas y privadas que intervienen en el campo de la acuicultura.* *Saber interpretar las técnicas jurídicas y los procedimientos de gestión de la acuicultura.* *Profundizar en la especialización de los responsables y técnicos de las explotaciones acuícolas, en particular en los campos de la comercialización nacional e internacional, en la fiscalidad y en la financiación.* *Se pretende la capacitación de los alumnos en los criterios de selección de emplazamientos, introducción de medidas preventivas y correctoras y en la gestión ambiental de las explotaciones acuícolas*	
Evaluación	*Examen escrito (preguntas tipo test, preguntas cortas y/o problemas) de los contenidos del programa (65-85% da nota). Seminario: preparación y exposición de un tema relacionado con la materia (15-35%)*	
Recursos del aprendizaje	*A través de la página web correspondiente de la Universidad se facilitará abundante documentación sobre régimen jurídico en acuicultura, así como relación de links más interesantes relacionados con la materia objeto de estudio.* *-Material facilitado por organismos internacionales de referencia.* *-Documentación oficial de la Unión Europea.* *-Informes y anuarios de organizaciones de productores.* *-Revistas especializadas de la materia.* *Se facilitará a los alumnos diversa documentación actualizada correspondiente a las metodologías de análisis aplicables y manuales de buenas prácticas en la gestión ambiental de la acuicultura.* *Se introducirá a los alumnos al manejo de las distintas bases de datos relacionadas con la materia, observatorios y documentación disponible en red.* *-AENOR (2006). Gestión ambiental. Aenor Ediciones. Madrid.* *-Agencia Europea de Medio Ambiente (2006), Integración de la política ambiental en*	

	Europa : situación actual y marco de evaluación, Madrid, Minist Medio Amb. *-Borobio Sanchiz, Manuel y Maneiro Cadillo, Juan Carlos (Dirección y Coordinación General); García García, Miriam (Coordinación Técnica); Méndez Martínez, Gonzalo; Bas Ventín, Leticia; Ovejero Campos, Aida; Pérez Gulín, Juan Marcos; Alférez Aledo, Alejandro; García García, Miriam (2012). Guía de criterios de sostenibilidad e integración paisajística de los establecimientos de acuicultura litoral. Xunta de Galicia, Consellería do Mar y Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestruturas. Santiago de Compostela,* *-Carmona Fernández, J. (2002) Acuicultura litoral en Andalucía: manual de gestión ambiental. Dirección General de Prevención y Calidad Ambiental, Sevilla.* *-Chapela Pérez, R. (2003). Régimen jurídico de la Acuicultura Marina. Ed. Tirant Lo Blanch. Valencia.* *-Gómez Orea, D., Evaluación Ambiental Estratégica. Un Instrumento para Integrar el Medio Ambiente en la Elaboración de Planes y Programas., 2007, Ediciones Mundi-Prensa* *-González Laxe F., Lupin H.; Breton J.A (2004). Acuicultura, producción, comercio y trazabilidad.* *-González Laxe F. (coord.) (2001) Avances en el desarrollo de la acuicultura marina. Guisado M. (2007). Viabilidad económica de explotaciones acuícolas.* *-INIMA (2002). La Gestión Medioambiental en la Acuicultura Española. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y Ediciones Mundi-Prensa, Madrid.* *-Labandeira, X., León, C. e Vázquez, MX (2006). Economía Ambiental, Madrid, Pearson Educación.* *-Leroy L. & Flos R. (Ed) (2002). Perspectives on responsible aquaculture for the new millenium.* *-Oñate, J.; Pereira, D.; Suárez, F.; Rodríguez, J.J. y Cachón, J. (2002), Evaluación Ambiental Estratégica. La Evaluación Ambiental de Políticas, Planes y Programas. Ediciones Mundi-Prensa* *-Ruesga S. (Ed) (2005). Acuicultura marina mediterránea.* *-Vercher Noguera, Antonio (dir.) (2007), El Derecho europeo medioambiental: estado actual de la transposición del derecho comunitario al ordenamiento jurídico, Madrid, Consejo General del Poder Judicial, Escuela Judicial.* *Documentación de apoyo y nuevas tecnologías:* *Consulta de páginas web de publicaciones periódicas en el ámbito de la gestión económica de la empresa acuícola, de su gestión ambiental y del régimen jurídico correspondiente, especialmente en acuicultura.* *Consulta de páginas web de organismos, asociaciones científicas y asociaciones profesionales en el ámbito da acuicultura (OESA, etc.)*
Contenidos mínimos	*Bloque Económico.- Acuicultura y desarrollo. Estructura de la producción. Economía de las empresas acuícolas. Comercialización. Trazabilidad, innovación y marketing. Tributación y formación en las empresas acuícolas. Bloque Jurídico.- La acuicultura y el ordenamiento jurídico. El sistema competencial de la acuicultura en España. La ordenación integral del litoral y los cultivos marinos. Medidas de control y de fomento de las actividades relacionadas con los cultivos acuícolas. Los títulos habilitantes para la ordenación y explotación de la acuicultura. Bloque medioambiental.- La protección ambiental y la acuicultura. Ocupación espacial y potencial. Conflictos con otros usos.. Acuicultura sostenible. Evaluación de Impacto Ambiental. Evaluación Ambiental Estratégica. Sistemas de Gestión Ambiental. Ordenación Espacial de la Acuicultura. Buenas prácticas ambientales en acuicultura (sobre alteración del medio acuático, contaminación biológica, contaminación química, gestión de residuos, etc.)*

Calidad, procesado y trazabilidad		
Créditos	***3 ECTS***	*Optativa*
Ubicación	*Primer curso, Segundo cuatrimestre*	
Competencias	*Competencias generales: 4,8* *Competencias específicas: 6,11* *Competencias básicas:2* *Competencias transversales: 5*	
Actividades formativas	***Horas presenciales: 24h*** ***……..*** *Clases teóricas (expositivas): **7*** *Clases prácticas (interactivas): **12*** *Clases de pizarra: **0*** *Tutorías personalizadas: **3*** *Examen: 2* _____ ***Trabajo del alumno: 51***	
Metodología de la enseñanza	*Clases presenciales teóricas e interactivas. Desarrollo de trabajos encargados y defensa presencial. Tutorías personalizadas. Trabajo autónomo del alumno.*	
Resultados del aprendizaje	*Se trata de una asignatura pluridisciplinar cuyo fin último es conocer distintos aspectos que afectan a la calidad de los productos obtenidos en los procesos acuicolas tanto de distintos tipos de organismos animales como de macroalgas marinas. Se tratan aspectos que van desde su composición y propiedades organolépticas y nutricionales hasta la evolución en el tiempo y los métodos de conservación. O extracción de sus principios; pasando por temas de seguridad alimentaria, como los tipos de controles (microbiológicos y de puntos críticos) que se deben de realizar y su metodología para hacerlo. También trata sobre la importancia de un buen control del tema de las biotoxinas marinas. Por otra parte se trata* *de conocer los fundamentos de la trazabilidad molecular, y la metodología para el desarrollo de sistemas integrales de la misma y así saber diseñar este tipo de sistemas para cualquier producto acuícola y aplicarlos en el estudio de casos prácticos.*	
Evaluación	*Examen teórico [Examen de teoría (40-60% de la nota final) Descripción: examen tipo test, aunque se mantiene la opción de alguna pregunta de desarrollo]* *Examen Práctico [Examen práctico (10-30% de la nota final)) Descripción: examen tipo test o preguntas cortas contenidas en la prueba teórica. Evaluación continua]* *Asistencia y participación (0-20%)* *Seminarios [Evaluación del seminario (10-30% de la nota final) Descripción: Valorando documentación empleada, actualidad, presentación]*	
Recursos del aprendizaje	*"Evaluación sensorielle" manual methodplogique. ISBN: 2-85206-588-6; ed. Lavoisier* *"Maximising the value of marine by-products" ISBN-13: 978-0-8493-9152-1. Ed.CRC Press* *"Food preservation techniques" ISBN: 08493-1757-6. Ed.CRC Press* *"Advances in Thermal and Non-Thermal Food Preservation". ISBN 10:0-8138-2968-2. Ed.Gaurav Tewari and Vijay K.Juneja* *-Síntesis básica 1: Aplicaciones de la Biotecnología en Seguridad Alimentaria. 2005 AESA-Genoma España Ed. Sector Agroalimentario ISBN 84-609-5044-1.* *-Síntesis básica 2: Guía de la Trazabilidad de la Industria de Transformación de Productos del Mar. 2004. MAPA.* *-Legislación: www.gestiontrazabilidad.com, www.appeyron.com, www.marketdata.es* *-Recursos online: http://fishgen.jrc.it, www.fishtracenet.org.* *Cremades, J., Bárbara, I. & Veiga Villar, A.J. (1998). Las macroalgas marinas y sus aplicaciones, Fondo de Formación. Ferrol. 158 pp.* *Critchley, A.T. & Ohno, M. (Eds.). (1997). Cultivation and Farming of Marine Plants. World biodiversity Database CD-ROM series. UNESCO.* *Guiry, M.D. & Blunden, G. (1991). Seaweeds Resources in Europe: Uses and Potential. John Wiley & Sons, West Sussex.* *Pérez, R.; Kaas, R.; Campello, F.; Arbault, S. & Barbaroux, O. (1992). La culture des algues marines dans le monde. Service de la Documentation et des Publications (SDP). IFREMER. .*	
Contenidos mínimos	*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 / 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 coproductos). Procesamiento y aplicaciones de macroalgas cultivadas (Los ficocoloides de las algas. Tipos y aplicaciones. Procesamiento de las principales especies cultivadas para la extracción de ácido algínico, carragén y agar. Procesamiento y aplicaciones de las macroalgas cultivadas como materias primas directas en la alimentación y bienestar del hombre.

Módulo de Cultivo II		
Cultivo de microalgas y zooplancton		
Créditos	***3 ECTS***	*Optativa Vinculada a Esp. Prod. Acuic.*
Ubicación	***Primer curso, Segundo cuatrimestre***	
Competencias	*Competencias Generales: 2,8* *Competencias específicas: 3,9* *Competencias básicas:2* *Competencias Transversales: 1*	
Actividades formativas	***Horas presenciales: 24h*** *……..* *Clases teóricas (expositivas): 7* *Examen: **2*** *Clases prácticas/pizarra: **12*** *Tutorías personalizadas: **3*** _____ ***Trabajo del alumno: 51***	
Metodología de la enseñanza	*Clases magistrales* *Clases de pizarra en las que se analizarán diseños experimentales y trabajos de investigación en el campo del cultivo de microalgas y zooplancton y nutrición larvaria y aspectos de planificación de sistemas de producción de microalgas en la planta de cultivo.* *Además de las tutorías personalizadas para la resolución de dudas específicas de los alumnos se realizará una tutoría presencial no obligatoria para la supervisión de los ejercicios de planificación de producción en planta.* *Prácticas de laboratorio en Santiago de Compostela (1 día) y en la planta de cultivo de IGAFA (1 día). Se entregará informe de los resultados obtenidos en la práctica de laboratorio por grupo.*	
Resultados del aprendizaje	*• Aprendizaje básico de las técnicas de cultivo de microalgas* *• Cultivo y manejo de alimento vivo en Acuicultura* *• Utilización de diferentes técnicas analíticas tanto para el estudio del crecimiento de los cultivos, como para la determinación de su composición bioquímica* *• Introducción a la posible utilización de las microalgas en diferentes aspectos biotecnológicos*	
Evaluación	*Examen de los conocimientos teóricos alcanzados (60-80% de la nota final)* *Realización de un ejercicio de planificación de la producción en planta (10-30% de la nota final).* *Informe de los resultados obtenidos en la práctica de laboratorio (trabajo en grupo)(0-20% de la nota final).*	
Recursos del aprendizaje	*Bibliografía básica:* *• Abalde y col. (1995) Microalgas: Cultivo y Aplicaciones. Servicio de Publicaciones de la Universidad de A Coruña. 210 pp* *• Pérez y col. (1992). La culture des algues marines dans le Monde. Brest, Service de la Documentation et des Publications (SDP), IFREMER. 640 pp.* *• Richmond (2004) Handbook of microalgal culture. Biotechnology and Applied Phycology. Blackwell Science. 566 pp.* *• Andersen (2005) Algal culturing techniques. Elsevier Academic Press. 578 pp. Además de esta bibliografía básica, se les proporcionará otras publicaciones científicas específicas durante el*	

	desarrollo de la materia. *Se pondrán a disposición de los alumnos en Internet otros recursos como pueden ser presentaciones, esquemas, vídeos o enlaces a páginas web.*
Contenidos mínimos	*Microalgas: Parámetros físicos del cultivo. Nutrientes y medio de cultivo. Aislamiento y mantenimiento de cepas. Sistemas de cultivo y recogida de biomasa. Composición bioquímica. Aislamiento y mantenimiento de cepas. Aplicaciones biotecnológicas. Factores que influyen en el crecimiento. Zooplancton: Importancia y propósito. Cultivo de Artemia salina. Cultivo de Brachionus plicatilis. Planificación de la producción en planta.*

Cultivo de macroalgas		
Créditos	***3 ECTS***	*Optativa*
Ubicación	*Primer curso, Segundo cuatrimestre*	
Competencias	*Competencias generales: 1,4,8* *Competencias específicas:2,3* *Competencias básicas:2* *Competencias transversales: 5*	
Actividades formativas	***Horas presenciales: 24h*** ***……..*** *Clases teóricas (expositivas): 7* *Clases prácticas (interactivas): 12* *Clases de pizarra: 0* *Tutorías personalizadas: 3* *Examen: 2* ***Trabajo del alumno: 51***	
Metodología de la enseñanza	*Clases presenciales teóricas e interactivas. Tutorías personalizadas. Trabajo autónomo del alumno. Visitas a empresas.*	
Resultados del aprendizaje	*Conocimiento de los distintos tipos de ficocultura, sus fundamentos, ventajas e inconvenientes y aplicacionesprincipales.* *Descriptiva de las técnicas de cultivo empleadas en las especies más importantes a nivel mundial.* *Conocimiento de los principales aspectos que pueden afectar negativamente a la viabilidad de estoscultivos y de las tendencias futuras de esta actividad.*	
Evaluación	*Prueba escrita [Se realizará una prueba escrita para evaluar la adquisición por parte del alumno de los principales conceptos teóricos y prácticos (30-60% de la calificación en la materia)]* *Evaluación continua [Se valorará la asistencia, actitud y participación tanto en la docencia expositiva como en el resto de actividades interactivas que se planifiquen (20-40% de la calificación en la materia)]*	
Recursos del aprendizaje	*Bibliografía básica* *Andersen, Robert A. (2005) Algal culturing techniques. Academic Press.* *Critchley, A.T. & Ohno, M. (Eds.). (1997). Cultivation and Farming of Marine Plants. World biodiversity Database CD-ROM series. UNESCO.* *Critchley, A.T., Ohno, M. & Largo, D.B. (Eds.). (2006). World Seaweed Resources. ETI. University of Amsterdam. (CD-ROM).* *Guiry, M.D. & Blunden, G. (1991). Seaweeds Resources in Europe: Uses and Potential. John Wiley & Sons, West Sussex.* *Pereira, L. (2016) Edible Seaweeds of the World. CRC Press, Boca Raton, FL, USA.* *Perez, R.; Kaas, R.; Campello, F.; Arbault, S. & Barbaroux, O. (1992). La culture des algues marines dans le monde. Service de la Documentation et des Publications (SDP). IFREMER. Plouzane.* *Yarish, C. & Pereira, R. (2008). Mass production of Marine Macroalgae. In: Sven Erik Jørgensen, S.E., Fath, B.D. (Eds.), Ecological Engineering. Encyclopedia of Ecology, 5 vols. Elsevier, Oxford, pp. 2236-2247.*	
Contenidos	*El cultivo industrial de las macroalgas marinas: Historia, importancia mundial, aplicaciones y*	

mínimos	*evolución de las distintas técnicas. Ficocultura de sostenimiento, extensiva e intensiva. Cultivos en planta (indoor), en mar (outdoor) y mixtos mar-planta. Principales técnicas de cultivo de alginófitos (laminariales), agarófitos, carragenófitos y algas alimentarias. Otros cultivos. Los cultivos de macroalgas marinas en la acuicultura multitrófica integrada (AMTI); uso de estos cultivos en la producción masiva de biomasa con fines alimentarios o como biofiltro asociado a las instalaciones acuícolas. Perspectivas de futuro del cultivo de macroalgas.*

Cultivo de Peces		
Créditos	***6 ECTS***	*Optativa*
Ubicación	***Primer curso, Segundo cuatrimestre***	
Competencias	*Competencias Generales: 6* *Competencias específicas:3,4,9* *Competencias básicas:1,4* *Competencias Transversales: 4*	
Actividades formativas	***Horas presenciales: 48h*** *……..* *Clases teóricas (expositivas):* ***16*** *Clases prácticas (interactivas):* ***18*** *Clases de pizarra:* ***6*** *Tutorías personalizadas:* ***6*** *Examen:* ***2*** _____ ***Trabajo del alumno: 102***	
Metodología de la enseñanza	*Clases presenciales teóricas y prácticas. Desarrollo de trabajos y defensa presencial. Tutorías personalizadas. Trabajo autónomo del alumno. Conferencias. Visitas a empresa.*	
Resultados del aprendizaje	*Adquirir conocimientos básicos para el cultivo de especies de peces marinas y de agua dulce. Se pretende que el alumno sea capaz de* *a) Conocer las técnicas de cultivo de diferentes especies de peces* *b) Tener una visión de las diferentes etapas del cultivo de peces.* *c) Conocer las necesidades mínimas del cultivo* *d) Ser capaces de abordar todas y cada una de las fases del cultivo* *e) Valorar e interpretar los parámetros que influyen en la reproducción* *f) Mejora de la producción*	
Evaluación	*Examen test (65-85%); Asistencia y participación en clases teóricas (0-20%); asistencia y aprovechamiento en prácticas (0-5%); Realización y defensa de seminarios (0-20%)*	
Recursos del aprendizaje	*• Althukov. Salmonid fishes. Blackwell, 2000* *• Beveridge, M. 1996. Cage Aquaculture. 2nd ed. Fishing News Books.* *• Bjorndal. The econnomics of salmon aquaculture, Blackwell, 1990* *• Costa-Pierce, Barry A. 2003. Ecological Aquaculture. Iowa State University Press.* *• Fernández Souto, B.; Rodríguez Villanueva, X.L. 2002. Guía da Piscicultura Europea. Xunta de Galicia* *• Fingerman, M. (2000). Aquaculture. Part A. Part B. Science Publisher.* *• Harris et al., Sea trout. Blackwell, 2007* *• Heen et al., Salmon aquaculture. Fishing news books, 1993* *• Lucas et al. Aquaculture: farming aquatic animals and plants. Fishing News Books, 2003* *• Pillay et al. Aquaculture. Principles and Practices. Blackwell, 2005* *• Southgate, P. 2002. Aquaculture: fish and shellfish farming. Fishing News Books Ltd.* *• Varios. 1991. Unidades didácticas de acuicultura. Dirección Xeral de Formación Pesqueira e Investigación. Consellería de Pesca. Xunta de Galicia.* *• Verspoor et al., The Atlantic salmon. Blackwell, 2007* *• Wedmeyer, G.A. 1996. Physiology of fish in intensive culture systems. Chapman.* *• Wedemeyer, G.A. 2002. Fish Hatchery Management. American Fisheries Society; 2nd edition.* *Bases de datos :* *BUGALICIA* *Centro de documentación del Instituto español de Oceanografía* *ASFA*	

	CURRENT *Videoconferencia, Búsquedas en web* *Catálogo da Biblioteca del Instituto Español de Oceanografía* *ISI Web of Knowledge*
Contenidos mínimos	*Mantenimiento de reproductores y obtención de la puesta. Cultivo embrionario y larvario. Destete. Producción. Cultivo de salmónidos, peces planos, espáridos, serránidos y de otras especies de peces*

Cultivo de Moluscos Bivalvos		
Créditos	***6 ECTS***	*Optativa*
Ubicación	***Primer curso, Segundo cuatrimestre***	
Competencias	*Competencias Generales: 1,6* *Competencias específicas:3,4* *Competencias básicas:1,4* *Competencias Transversales: 4*	
Actividades formativas	***Horas presenciales: 48h*** ***……..*** *Clases teóricas (expositivas):* ***16*** *Clases prácticas (interactivas):* ***18*** *Clases de pizarra:* ***6*** *Tutorías personalizadas:* ***6*** *Examen:* ***2*** _____ ***Trabajo del alumno: 102***	
Metodología de la enseñanza	*Clases presenciales teóricas y prácticas. Desarrollo de trabajos encargados y defensa presencial. Tutorías personalizadas. Trabajo autónomo del alumno. Conferencias. Visitas a empresa.*	
Resultados del aprendizaje	*- Conocimiento de los sistemas tradicionales y la tecnología actual aplicada al cultivo en todas las fases del proceso.* *- Habilidades para el desarrollo de su cultivo y la gestión de un criadero de producción de semilla y preengorde.* *-Capacidad de evaluación de las fortalezas y debilidades de este sector socio económico.* *-Adquisición de la habilidad práctica necesaria para dirigir y desarrollar este proceso de producción.* *-Capacidad de comprensión y evaluación de los avances de la biotecnología y su posible utilización en beneficio de la acuicultura de almejas.* *- Comprensión de la relación sistema de acuicultura-medioambiente*	
Evaluación	*Examen test (65-85%); Asistencia y participación en clases teóricas (0-20%); asistencia y aprovechamiento en prácticas (0-15%); Realización y defensa de seminarios (0-20%)*	
Recursos del aprendizaje	*A los alumnos se les facilitará bibliografía tanto general como específica. Esta última se les proporcionará como documentos PDF* *que tendrán a su disposición en las plataformas de teledocencia como THEMA de la Universidad de Vigo. Las presentaciones* *utilizadas en las clases teóricas también estarán a su disposición en dicha plataforma. Esta plataforma también se utilizará para* *consultar dudas, tutorizar a distancia aquellos alumnos que no se encuentren en la universidad donde el profesor imparte su* *docencia.* *Bibliografía:* *- Barnabe, G., 1996. Bases biológicas y ecológicas de la acuicultura. Acribia.* *- Costa-Pierce, Barry A. 2003. Ecological Aquaculture. Iowa State University Press.* *- Fernández Polanco, J., Ruesga, S.M. (eds.). 2002. Impulso, desarrollo y potenciación de la ostricultura en España.* *- Fingerman, M. (2000). Aquaculture. Part A. Part B. Science Publisher.* *- Guerra Díaz, A., 1985. La ostricultura en las Rías Altas gallegas. Consellería de Agricultura, Pesca e Alimentación. Xunta de Galicia.*	

	- Guerra Díaz, A., 1995. Cultivo de ostra plana (Ostrea edulis Linné) en Galicia (N.O. de España). Estudios para la mejora de la producción. *- Lee, D.O. & Wickings, J.F., 1996. Cultivo de crustáceos. Acribia* *- Puerta Henche, B., 1995. La depuración de los moluscos bivalvos. 21* *- Southgate, P. 2002. Aquaculture: fish and shellfish farming. Fishing News Books Ltd.* *- Stickney, R.R., 1995. Principles of aquaculture. John Willey & Songs.* *- Varios. 1991. Unidades didácticas de acuicultura. Dirección Xeral de Formación Pesqueira e Investigación. Consellería de Pesca.* *Bases de datos de BUGALICIA* *Videoconferencia, Búsquedas en web*
Contenidos mínimos	*Mantenimiento de reproductores y obtención de la puesta; cultivo embrionario y larvario; obtención de semilla del medio natural; producción. Cultivo de ostras, almejas, mejillón, otros bivalvos (pectínidos, solénidos)*

Cultivo de Otros Invertebrados		
Créditos	***3 ECTS***	*Optativa*
Ubicación	***Primer curso, Segundo cuatrimestre***	
Competencias	*Competencias Generales: 1,6* *Competencias específicas:3,4* *Competencias básicas:1,4* *Competencias Transversales: 4*	
Actividades formativas	***Horas presenciales: 24h*** ***……..*** *Clases teóricas (expositivas):* ***8*** *Clases prácticas (interactivas):* ***8*** *Clases de pizarra:* ***3*** *Tutorías personalizadas:* ***3*** *Examen:* ***2*** _____ ***Trabajo del alumno: 51***	
Metodología de la enseñanza	*Clases presenciales teóricas y prácticas. Desarrollo de trabajos encargados y defensa presencial. Tutorías personalizadas. Trabajo autónomo del alumno. Conferencias. Visitas a empresa.*	
Resultados del aprendizaje	*-Adquisición de las habilidades técnicas para el cultivo de crustáceos* *- Conocimiento de las fortalezas y debilidades en un cultivo experimental de gran futuro como es el cultivo de cefalópodos.* *- Conocimiento del estado actual y perspectivas de futuro de posibles nuevos cultivos de invertebrados*	
Evaluación	*Examen test (65-85%); Asistencia y participación en clases teóricas (0-20%); asistencia y aprovechamiento en prácticas (0-15%); Realización y defensa de seminarios (0-20%)*	
Recursos del aprendizaje	*Maeda. Los moluscos pectínidos de iberoamérica: ciencia y acuicultura* *Iglesias, J., F. J. Sánchez, y J. J. Otero. 1996. The Octopus (Octopus vulgaris, Cuvier): a candidate for aquaculture? ICES C.M. 1996/F: 10.* *Iglesias, J., F. J. Sánchez, y J. J. Otero. 1997. Primeras experiencias sobre el cultivo integral del pulpo (Octopus vulgaris) en el Instituto Español de Oceanografía. En: Actas del VII Congreso Nac. de Acuicultura, Cartagena. Costa J., Abellan E., García B., Ortega A. y Zamara S. (eds.). ISBN: 84-491-0323; 221-226 pp.* *Iglesias, J., F. J. Sánchez, J. J. Otero, C. Moxica,. 2000. Culture of octopus (Octopus vulgaris, Cuvier). Present knowledge, problems and perspectives. Cah. Options Méditerr. 47, 313–321.* *Iglesias, J., J. J. Otero,C. Moxica,L. Fuentes yF. J. Sánchez. 2004. The completed life cycle of the octopus (Octopus vulgaris, Cuvier)* *under culture conditions: paralarval rearing using Artemia and zoeae, and first data on juvenile growth up to 8 months of age. Aquaculture International 12, 481–487.* *Iglesias, J., L. Fuentes, F.J. Sánchez, J. J. Otero, C. Moxica y M. J. Lago. 2006. First feeding of*	

	Octopus vulgaris Cuvier, 1797 paralarvae using Artemia: effect of prey size, prey density and feeding frequency. Aquaculture 261 (2), 817–822. *Iglesias, J., F.J. Sánchez, J.G.F. Bersano, J.F. Carrasco, J. Dhont,L. Fuentes, F. Linares, J.L. Muñoz, S. Okumura, J. Roo, T. van der Meeren, E.A.G. Vidal, R. Villanueva. 2007a. Rearing of Octopus vulgaris paralarvae: Present status, bottlenecks and trends. Aquaculture 266, 1–15.* *BUGALICIA*
Contenidos mínimos	*Cultivo de cefalópodos (Engorde. Experiencias de obtención de paralarvas en laboratorio). Cultivo de crustáceos. Reproducción. Puesta y fertilización. Incubación. Cultivo larvario. Captación de larvas del medio natural. Preengorde. Engorde. Cultivo de Paracentrotus lividus (erizo de mar). Cultivo de Haliotis (oreja de mar). Cultivo de Cnidarios. Cultivo de ascidias y esponjas. Cultivo de poliquetos).*

Módulo de Biotecnología		
Mejora Genética		
Créditos	***3 ECTS***	*Optativa*
Ubicación	*Primer curso, Segundo cuatrimestre*	
Competencias	*Competencias Generales: 3,4,8* *Competencias específicas:10,11* *Competencias básicas:2* *Competencias Transversales: 2,4*	
Actividades formativas	***Horas presenciales: 24h*** **……..** *Clases teóricas (expositivas):* ***8*** *Clases prácticas (interactivas): 7* *Clases de pizarra:* ***4*** *Tutorías personalizadas:* ***3*** *Examen:* ***2*** _____ ***Trabajo del alumno: 51h***	
Metodología de la enseñanza	*Clases presenciales teóricas y prácticas. Desarrollo de trabajos encargados y defensa presencial. Tutorías personalizadas. Trabajo autónomo del alumno.*	
Resultados del aprendizaje	*Conocer y saber aplicar los criterios y diversos métodos de selección (selección masal, selección familiar, selección asistida por marcadores)* *Aprender qué son, cómo se detectan y cuál es la aplicación de los QTLs.* *Aprender las herramientas de evaluación del valor reproductivo y de control de la consanguineidad, y de hibridación y heterosis.*	
Evaluación	*Examen text (50-70%); prácticas (asistencia, aprovechamiento; 5-25%); Realización y defensa de seminarios (5-25%); Asistencia y participación (0-20%)*	
Recursos del aprendizaje	*Bibliografía básica:* *Falconer DS, Mackay TFC (1996). Introduction to Quantitative Genetics. Longman: Harlow Essex, England* *T. Gjedrem (ed.) (2005) Selection and Breeding Programs in Aquaculture. Springer, the Netherlands.* *Simulación en ordenador* *Colecciones de problemas de Mejora genética y Genética Cuantitativa.*	
Contenidos mínimos	Objetivos y criterios de selección. Selección masal. Selección familiar. Detección de QTLs. Selección asistida por marcadores. Evaluación del valor reproductivo. Control de la consanguinidad en programas de mejora. Hibridación y heterosis.	

Gestión de recursos genéticos en acuicultura		
Créditos	***3 ECTS***	*Optativa*
Ubicación	*Primer curso, Segundo cuatrimestre*	
Competencias	*Competencias Generales: 7,8* *Competencias específicas: 10,11* *Competencias básicas: 2,4* *Competencias Transversales: 4,5*	
Actividades formativas	***Horas presenciales: 24h*** *…….* *Clases teóricas (expositivas): **7*** *Clases prácticas (interactivas): **6*** *Clases de pizarra: **6*** *Tutorías personalizadas: **3*** *Examen: **2*** _____ ***Trabajo del alumno: 51***	
Metodología de la enseñanza	*Clases presenciales teóricas y prácticas. Desarrollo de trabajos encargados y defensa presencial. Tutorías personalizadas. Trabajo autónomo del alumno.*	
Resultados del aprendizaje	*Se trata de que el estudante alcance los siguientes objetivos:* *Adiestrarse en la aplicación del análisis poblacional de los cultivos marinos.* *Constatar las consecuencias de determinadas prácticas de cultivo sobre el rendimiento acuicola (p.e., depresión por consanguinidad).* *Distinguir los diferentes métodos de reconstrucción filogenética y familiarizarse con sus ventajas y limitaciones* *Emplear los marcadores adecuados para problemas de trazabilidad de origen de especie, geográfico y de cultivo .*	
Evaluación	*Examen escrito [Preguntas test; resolución de cuestions e problemas. 25-45% da nota total]* *Tests [2 probas cortas de 30 min cada una. Preguntas tipo test e problemas cortos. 10-30%]* *Memoria y exposición pública de un trabajo [Trabajo de tema de interés en la asignatura, que se presentará por escrito (memoria) así como oralmente en la clase. En la evaluación se incluirán los aspectos formales (presentación de la bibliografía, de las tablas y figuras, organización general, claridad de la exposción, etc) así como los de contenido del proprio trabajo (obxectivos, demostracións, experimentos que se incluien, etc). Valor 25-45%]* *Asistencia y participación en clase (0-20%)*	
Recursos del aprendizaje	*1. Xenética de poboacións:* *Avise, JC, 1994. Molecular markers, Natural History and Evolution. Chapman & Hall, NY.* *Falconer DS, & TFC MacKay, 1996. Introd. to quantit genetics, 4thEd. Longman, Essex, UK.* *Hartl, D, & AG Clark, 1997. Principles of population genetics, 3rd edn. Sinauer Ass, Massachusetts* *Hedrick, PH, 1985. Genetics of populations. Jones and Bartlett Publ., Boston.* *Hillis DM, C Moritz & BK Mable (eds.), 1996. Mol. Systematics, 2nd ed. Sinauer Assoc, USA* *Li, W-H & D Graur, 1991. Fundamentals of molecular evolution. Sinauer Assoc., USA.* *Nei, M, 1987. Molecular evolutionary genetics. Columbia Univ. Publ., NY.* *2. Recursos xenéticos mariños:* *Aquaculture. Genetics in Aquaculture, Vol. I, II, III, IV, V. Elsevier.* *Avise JC & JL Hamrick Eds, 1996. Conservation genetics. Case histories ... Chap & Hall, NY* *Beaumont, AR (ed.) 1994. Genetics and evolution of aquatic organisms. Chapman & Hall, London.* *Cooksey, KE, 1997. Molecular approaches to study the Ocean. Chapman & Hall, London.* *DeSalle, R & B Schierwater, 1998. Molecular approaches to ecology and evolution. Boston.* *Espinosa, J & U Labarta, (eds.) 1987. Genética en acuicultura. FEUGA, Madrid.* *Ferraris J & SR Palumbi Eds 1996. Molecular Zoology. Advan, strateg & protocols. Wiley-Liss, NY.* *Gjedrem, T, 2005 Selection and Breeding Programs in Aquaculture. Springer.* *Karp. A et al Eds 1998. Molecular tools for screening biodiversity. Chapman & Hall, N Y.* *Kocher, TD & CA Stepien, 1997. Molecular systematics of Fishes. Academic Press, San Diego*	

	Mustafa, S (ed.), 1999. Genetics in sustainable fish. management. Fish News Bookds, Oxford. *Nielsen, J (ed.), 1995. Evolution and the aquatic ecosystem: Defining unique units in population conservation. Amer. Fish. Soc. Symp., Bethesda, MD.* *Ryland, JS & PA Tyler (eds.), 1989. Reproduction, Genetics and Distributions of Marine Organisms. Olsen & Olsen, Fredensborg, Denmark.* *Schierwater, B, B Streit, GP Wagner & R De Salle (eds.), 1994. Molecular ecology and evolution: approaches and applications.* *Birkhauser Verlag, et al. 1993. Genetics for fish hatchery managers. 2nd edn., AVI Book, N Y.*
Contenidos mínimos	*Diversidad y diferenciación genética a nivel poblacional. Selección natural. Deriva genética y consanguinidad. Censo efectivo de población. Consecuencias genéticas de la consanguinidad. Asignación de parentescos. Impacto genético de stocks cultivados en las poblaciones naturales. Identificación y trazabilidad genética.*

Genómica estructural y funcional		
Créditos	***3 ECTS***	*Optativa*
Ubicación	*Primer curso, Segundo cuatrimestre*	
Competencias	*Competencias Generales: 3,4,8* *Competencias específicas:10,11* *Competencias básicas:2* *Competencias Transversales: 2,4*	
Actividades formativas	***Horas presenciales: 24h*** **……..** *Clases teóricas (expositivas): **7*** *Clases prácticas (interactivas): **9*** *Clases de pizarra: **3*** *Tutorías personalizadas: **3*** *Examen: **2*** _____ ***Trabajo del alumno: 51h***	
Metodología de la enseñanza	*Clases presenciales teóricas y prácticas. Desarrollo de trabajos encargados y defensa presencial. Tutorías personalizadas. Trabajo autónomo del alumno.*	
Resultados del aprendizaje	*Conocer y saber aplicar las herramientas de análisis genómico, secuenciación y genotipado por secuenciación.* *Adquirir conocimientos sobre los principios básicos del análisis genómico estructural (mapas genéticos y físicos) y funcional (transcriptómica y proteómica: análisis de la función génica a través de los genes* *transcritos y de las proteínas codificadas, respectivamente).* *Adquirir conocimientos sobre las aplicaciones del análisis genómico integrado a la mejora productiva de especies acuícolas de interés en acuicultura.*	
Evaluación	*Examen test (60-80%); prácticas (asistencia, aprovechamiento; 0-20%); Realización y defensa de seminarios (0-20%); Asistencia y participación (0-20%). Se requiere aprobar el examen (5 sobre 10) para computar las calificaciones del resto de actividades.*	
Recursos del aprendizaje	*Bibliografía básica:* -Figueras A. y Martínez P. 2009. Genética y Genómica en Acuicultura (Coord.: P. Martínez y A. Figueras).Publicaciones Científicas y Tecnológicas de la Fundación OESA, CSIC. Madrid. http://www.fundacionoesa.es/images/stories/publicaciones/libros/genetica_y_genomica.pdf -Lesk, AM. 2012. Introduction to genomics. Oxford University Press, Oxford. -Liu Z. 2011. Next Generation Sequencing and Whole Genome Selection In Aquaculture. Iowa University Press, Ames, USA -Pierce, B.A. 2015. Genética: Un enfoque conceptual. 5ª Ed. Médica Panamericana. Madrid. *Bibliografía complementaria:* -Correa K, et al. 2015. Genome-wide association analysis reveals loci associated with resistance against Piscirickettsia salmonis in two Atlantic salmon (S. salar L.) chromosomes. BMC Genomics 16:854. -Figueras A. et al. 2016. Whole genome sequencing of turbot (*S. maximus*; Pleuronectiformes): a fish adapted to demersal life. DNA Res 23: 181-192.	

	-Hermida M. et al. 2013. Compilation of mapping resources in turbot (*Scophthalmus maximus*): A new integrated consensus genetic map. Aquaculture, 414-415: 19-25 -Li J et al. 2011 Comparative Genomics Identifies Candidate Genes for Infectious Salmon Anemia (ISA) Resistance in Atlantic Salmon (Salmo salar). Mar Biotechnol 13:232–241. -Robledo, D. et al. 2015. Gene expression analysis at the onset of sex differentiation in turbot (*Scophthalmus maximus*). *BMC Genomics*, *16*, 973. -Robledo D et al. 2014. RNA-seq analysis reveals significant transcriptome changes in turbot (Scophthalmus maximus) suffering severe enteromyxosis. BMC Genomics 15:1149. -Rodríguez-Ramilo ST et al. 2014. Identification of quantitative trait loci associated with resistance to viral haemorrhagic septicaemia (VHS) in turbot (S. maximus): a comparison between bacterium,parasite and virus diseases. Marine Biotechnology,16:265-76. -Sarropoulou, E. et al. 2008 Linking the genomes of non-model Teleosts through comparative genomics. Mar. Biotechnol. **10**: 227-233. -Tsai HY, et al. 2016. Construction and Annotation of a High Density SNP Linkage Map of the Atlantic Salmon (Salmo salar) Genome. G3 2016 g3.116.029009. -Yue, GH. 2013. Recent advances of genome mapping and marker-assisted selection in aquaculture. Fish and Fisheries (http://dx.doi.org/10.1111/faf.12020) Presentaciones utilizadas en las clases teóricas. Guiones de prácticas de laboratorio y de seminarios. Laboratorio con equipamiento de análisis genómico funcional y estructural. Gestión de bases de datos y recursos genómicos de especies de acuicultura. Herramientas bioinformáticas: Análisis de expresión génica, marcadores moleculares, mapeo genético y comparativo, minería genómica.
Contenidos mínimos	Análisis genómico. Secuenciación de genomas. Genotipado por secuenciación. Genómica estructural: Mapas genéticos y físicos, mapeo y minería génica de QTL (quantitative trait loci), mapeo comparativo. Genómica funcional: Transcriptómica, Microarrays de ADN, RNAseq, Perfiles de expresión génica. Base genética de rasgos complejos de interés productivo: crecimiento, reproducción, resistencia a enfermedades. Aplicación de herramientas genómicas en acuicultura.

Aplicaciones biotecnológicas en Acuicultura		
Créditos	***6 ECTS***	*Optativa*
Ubicación	*Primer curso, Segundo cuatrimestre*	
Competencias	*Competencias Generales: 9,8* *Competencias específicas: 4,11* *Competencias básicas: 1,2* *Competencias Transversales: 4,5*	
Actividades formativas	***Horas presenciales: 48h*** **……..** *Clases teóricas (expositivas):* ***16*** *Clases prácticas (interactivas):* ***18*** *Clases de pizarra:* ***6*** *Tutorías personalizadas:* ***6*** *Examen:* ***2*** _____ ***Trabajo del alumno:102 h***	
Metodología de la enseñanza	Clases presenciales teóricas y prácticas. Desarrollo de trabajos. Tutorías personalizadas. Trabajo autónomo del alumno.	
Resultados del aprendizaje	Adquirir conceptos y conocimientos sobre procedimientos propios de la Citogenética Desarrollar la capacidad de resolución de problemas citogenéticos Profundizar en la metodología de manipulación cromosómica de peces, moluscos y otros organismos marinos Conocer los métodos habituales de manipulación génica de peces, moluscos y otros organismos marinos Conocer las características y aplicaciones de organismos sometidos a manipulación génica o cromosómica	

	Conocimiento de diferentes sistemas de cultivo masivo y cultivo contínuo de microalgas Capacidad de manipulación de las microalgas para diferentes fines biotecnológicos Conocimiento de diferentes técnicas y procesos biotecnológicos aplicables a diferentes aspectos de la producción acuícola
Evaluación	Examen de teoría (60-80); participación en prácticas (10-30); otras actividades (0-20).
Recursos del aprendizaje	**Manipulación cromosómica**: Dunham R.A. (2011). Aquaculture and fisheries biotechnology: genetic approaches. CABI, Cambridge. Komen H. & Thorgaard G.H. (2007). Androgenesis, gynogenesis and the production of clones in fishes: a review. Aquaculture 269: 150-173 Piferrer F., Felip A. &Cal R.M.(2007). Inducción de la triploidía y la ginogénesis para la obtención de peces estériles y poblaciones monosexo en acuicultura. En Martínez Portela P., Figueras Huerta A. (Coordinadores), Genética y genómica en acuicultura. Observatorio Español de Acuicultura. Piferrer F, Beaumont A, Falguière JC, Flajshans F, Haffray P & Colombo L (2009). Polyploid fish and shellfish: production, biology, applications to aquaculture for performance improvement and genetic containement. Aquaculture 293: 125-156. **Microalgas y cianobacterias**: Abalde J y col., (1995). Microalgas: cultivo y aplicaciones. Servicio de Publicaciones de la Universidad de A Coruña. Andersen RA (ed.), (2005). Algal culturing techniques. Elsevier Academic Press. Ben-Amotz A y col. (2009). The alga Dunaliella. Biodiversity, physiology, genomics and biotechnology. Science Publishers. Cohen Z. (1999) Chemicals from microalgae. Taylor & Francis. Richmond A, Hu Q (eds.), (2013). Handbook of microalgal culture. 2nd edition. Applied Phycology and Biotechnology. Wiley Blackwell. **Manipulación génica:** Doudna, J. A., & Sontheimer, E. J. (2014). The Use of CRISPR/cas9, ZFNs, TALENs in Generating Site Specific Genome Alterations (Vol. 546). Academic Press. Gaj, T., Gersbach, C. A., & Barbas, C. F. (2013). ZFN, TALEN, and CRISPR/Cas-based methods for genome engineering. Trends in biotechnology 31: 397-405 Hwang, W. Y., Fu, Y., Reyon, D., Maeder, M. L., Tsai, S. Q., Sander, J. D. & Joung, J. K., 2013. Efficient genome editing in zebrafish using a CRISPR-Cas system. Nature biotechnology 31: 227-229. Lundgren M. Charpentier E., Fineran P.C.(2015). CRISPR: Methods and Protocols (Methods in Molecular Biology) Springer Portocols. Humana Press. Yamamoto T. (2015). Targeted Genome Editing Using Site-Specific Nucleases: ZFNs, TALENs, and the CRISPR/Cas9 System. Springer. **Proteómica**: Liebler, D. C. (2002). Introduction to proteomics. Tools for new Biology. Humana Press. Twyman, R. M. (2004). Principles of proteomics. Taylor and Francis. Overturf, K. (2009). Molecular research in aquaculture. Wiley-Blackwell. Salekdeh, G. H. (2016).Agricultural proteomics volume 1. Springer.
Contenidos mínimos	ContMin: Manipulación cromosómica: poliploidía inducida, ginogénesis, androgénesis, líneas clónicas y poblaciones monosexo. Manipulación génica: transferencia y edición de genes (sistemas TALENT, ZFNs, CRISPR/cas). Identificación y caracterización de organismos modificados genéticamente. Aspectos científicos y sociales de los organismos modificados genéticamente. Proteómica: Purificación y análisis de proteínas. Introducción a la proteómica analítica. Métodos en proteómica. Aproximaciones al estudio de proteomas. Aplicaciones biotecnológicas de las microalgas: producción industrial de biomasa y metabolitos secundarios, aplicaciones ambientales y modificaciones genéticas en microorganismos fotosintéticos.

Diseño experimental y análisis de datos		
Créditos	***3 ECTS***	*Optativa*
Ubicación	*Primer curso, Segundo cuatrimestre*	
Competencias	*Competencias Generales: 8,9,10* *Competencias específicas:10* *Competencias básicas:1,4* *Competencias Transversales: 2,5*	
Actividades formativas	***Horas presenciales: 24h*** **……..** *Clases teóricas (expositivas):* ***9*** *Clases prácticas (interactivas):* ***0*** *Clases de pizarra:* ***12*** *Tutorías personalizadas:* ***1*** ***Examen: 2*** _____ ***Trabajo del alumno: 51***	
Metodología de la enseñanza	*Clases presenciales teóricas y prácticas. Desarrollo de trabajos encargados y defensa presencial. Tutorías personalizadas. Trabajo autónomo del alumno.*	
Resultados del aprendizaje	*Aprender a diseñar experimentos científicos que puedan ser posteriormente analizados.* *Elaborar y utilizar modelos notables de distribución de probabilidades.* *Saber manejar herramientas informáticas y matemáticas.* *Conocer y comprender algunas de las técnicas más notables de la Estadística.*	
Evaluación	*Evaluación continua [40-60% de la nota global 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%)]* *Evaluación final [40-60% de la nota global Al final del cuatrimestre se realizará un cuestionario breve para evaluar los conocimientos globales (40-60% de la nota global)]*	
Recursos del aprendizaje	*Bibliografía del curso: como material de consulta para el alumno se recomientan algunas obras monográficas: "Time series analysis with applications in R" (,J.D. Cryer, K.S. Chan), "Diseño de experimentos. Principios estadísticos de diseño y análisis de investigación" (R.O. Kuehl), "Análisis de datos multivariantes" (D. Peña), "Estadística. Modelos y Métodos Vol. 2" (D. Peña), "An introduction to R" (W.N. Venables, D.M. Smith)* *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*	
Contenidos mínimos	*Diseño de experimentos; análisis de varianza; análisis de series temporales; regresión múltiple; análisis multivariante*	

Análisis Filogenético		
Créditos	***3 ECTS***	*Optativa*
Ubicación	*Primer curso, Segundo cuatrimestre*	
Competencias	*Competencias Generales: 2,3,6,8,9* *Competencias específicas: 10* *Competencias básicas:1,2,4* *Competencias Transversales: 1,3*	
Actividades formativas	***Horas presenciales: 24h*** *Clases teóricas (expositivas): 7* *Examen:* ***2*** *Clases prácticas y pizarra (interactivas):* ***12*** *Tutorías personalizadas:* ***3*** _____ ***Trabajo del alumno: 51***	
Metodología de la enseñanza	*Clases presenciales conceptuales y prácticas. Desarrollo de proyecto aplicados y defensa en común. Tutorías personalizadas online. Trabajo cooperativo.*	

Resultados del aprendizaje	*Alineamiento de secuencias. Modelos de evolución. Máxima parsimonia. Métodos de distancias. Máxima verosimilitud. Inferencia Bayesiana. Contrastes*
Evaluación	*Evaluación continua del avance práctico diario (30-50% de la nota global: asistencia y aprovechamiento 20-50; Actitud y participación 20-50). Se evalúa la ejecución diaria de las tareas del supuesto práctico planteado y la resolución de los deberes diarios online y su exposición y defensa presenciales diarias.* *Evaluación del proyecto aplicado (30-50% de la nota global). Se evalúa la ejecución completa del proyecto integrador y de su presentación y defensa en el aula.* *Participación activa, motivación, iniciativa, y cumplimiento de las formalidades del alumno (10-30% de la nota global). Se evalúa la participación activa en clase, en los foros, la demanda de tutorías, y el compromiso con la asignatura.*
Recursos del aprendizaje	*http://darwin.uvigo.es*
Contenidos mínimos	*Fundamentos de filogenia. Alineamiento de secuencias. Modelos de evolución. Máxima parsimonia. Métodos de distancias. Métodos de Máxima Verosimilitud. Métodos de Inferencia Bayesiana. Métodos de contraste filogenéticos. Bases de datos. Análisis de secuencias de ácidos nucleicos y proteínas. Inferencia filogenética aplicada.*

SEGUNDO CURSO		
Módulo de ESPECIALIZACIÓN Y FIN DE MÁSTER		
Prácticas en Empresa		
Créditos	***24 ECTS***	*Optativa (Vinculada a Especialidad Producción Ac.)*
Ubicación	*Segundo curso, Primer cuatrimestre*	
Competencias	Competencias Generales: 1-3,5,6,9 Competencias específicas:2,7,9 (aplicable dependiendo del trabajo) Competencias Básicas: 1,4 Competencias transversales: 1,5,8,9	
Actividades formativas	**Clases teóricas (expositivas): 0h** **Clases prácticas (interactivas): 0h** **Tutorías personalizadas: 15h** **Pizarra y Seminario: 0h** **Trabajo del alumno:585h** **TOTAL: 600h**	
Metodología de la enseñanza	El tutor aportará al alumno, mediante tutorías personalizadas, la base necesaria para adquirir los conocimientos mínimos para cubrir las tareas y actividades encargadas diariamente por el tutor, tareas y actividades que constituirán el trabajo autónomo del alumno. Éste elaborará diariamente un **Libro de Actividades** que deberá entregar, con el visto bueno de su tutor, a la Comisión Evaluadora nombrada por la Comisión de Coordinación, una vez finalizada la materia, y antes de las fechas indicadas por la misma.	
Resultados del aprendizaje	El alumno adquirirá las bases mínimas para el trabajo en empresas de producción acuícola, según los departamentos elegidos por la empresa, aunque siempre con la filosofía de máximo abanico de procesos de producción	
Evaluación	Cada año, se definirá una Comisión Evaluadora, formada por 3 profesores del Máster elegidos por la Comisión de Coordinación del mismo, la cual elabora unos criterios de evaluación que estarán a disposición de los alumnos en la web del máster. Brevemente: la evaluación del alumno se realizará teniendo en cuenta, por un lado (50-70%), el informe emitido por el tutor respecto a su esfuerzo y aprovechamiento del trabajo durante el tiempo de formación en la materia y, por otro (30-50%), la calidad y presentación del trabajo escrito presentado (Libro de Actividades).	

Recursos del aprendizaje	Los propios de cada empresa o Centro de producción a media escala. Los recursos serán los aportados por los tutores y sus respectivas Empresas y Centros según convenio.
Contenidos mínimos	Esta Materia es obligatoria para los alumnos que elijan la especialidad de orientación profesionalizante (Producción Acuícola). La realizarán en empresas del Sector, o en Centros de Producción a Media Escala no universitarios concertados por convenio específico, según oferta anual. Contenidos mínimos: En esta modalidad, el alumno llevará a cabo un circuito por las diversas fases del proceso productivo de la empresa o centro en cuestión, según su idiosincrasia, con el fin de aprender las distintas etapas del cultivo de especies piscícolas, invertebrados o algas. El alumno deberá elaborar un Libro de Actividades diarias que entregará a la Comisión Evaluadora.

Iniciación a la Investigación		
Créditos	***24 ECTS***	*Optativa (Vinculada a Esp. Biotecnología en Acuic.)*
Ubicación	*Segundo curso, Primer cuatrimestre*	
Competencias	Competencias Generales: 4-10 Competencias específicas: 10 Competencias Básicas: 2,3 Competencias transversales: 2,4,5,9	
Actividades formativas	**Clases teóricas (expositivas): 0h** **Clases prácticas (interactivas): 0h** **Tutorías personalizadas: 15h** **Pizarra y Seminario: 0h** **Trabajo del alumno:585h** **TOTAL: 600h**	
Metodología de la enseñanza	El tutor aportará al alumno, mediante tutorías personalizadas, la base necesaria para adquirir los conocimientos mínimos para cubrir las tareas y actividades de investigación encargadas diariamente por el tutor, tareas y actividades que constituirán el trabajo autónomo del alumno. Éste elaborará diariamente un **Libro de Laboratorio** que deberá entregar, con el visto bueno de su tutor, a la Comisión Evaluadora nombrada por la Comisión de Coordinación, una vez finalizada la materia, y antes de las fechas así indicadas por la misma..	
Resultados del aprendizaje	Con esta materia, el alumno adquirirá las bases mínimas necesarias para formarse como futuro investigador científico en grupos de investigación o unidades de I+D de empresas del sector.	
Evaluación	Cada año, se definirá una Comisión Evaluadora, formada por 3 profesores del Máster elegidos por la Comisión de Coordinación del mismo, la cual elabora unos criterios de evaluación que estarán a disposición de los alumnos en la web del máster. Brevemente: la evaluación del alumno se realizará teniendo en cuenta, por un lado (50-70%), el informe emitido por el tutor respecto a su esfuerzo y aprovechamiento del trabajo durante el tiempo de formación en la materia y, por otro (30-50%), la calidad y presentación del trabajo escrito presentado (Libro de Laboratorio).	
Recursos del aprendizaje	Los propios de cada laboratorio. Por ello, los recursos serán los aportados por los tutores y sus respectivas Universidades, unidades de I+D de empresas o Centros de Investigación según convenio.	
Contenidos mínimos	Esta materia es obligatoria para los alumnos que elijan la especialidad de orientación investigadora (Biotecnología en Acuicultura). La realizarán en un Grupo o Centro de investigación o en unidades de I+D de empresas del Sector, según oferta anual. Contenidos mínimos: Los objetivos y contenidos mínimos de esta modalidad se presentarán en cada curso, dentro de la oferta publicitada en la web del Máster y remitida a todos y cada uno de los alumnos por correo electrónico, y corresponderá a un trabajo de investigación con objetivos, materiales y métodos establecidos por el profesor director proponente de cada oferta específica. El alumno deberá elaborar un Libro de Laboratorio donde se indique claramente todos y cada uno de los experimentos realizados, su objetivo, planteamiento, protocolo, incidencias, resultados e interpretación, así como la interrelación con otros experimentos del libro.	

Proyecto de Desarrollo Novedoso		
Créditos	***24 ECTS***	*Optativa*
Ubicación	***Segundo curso, Primer cuatrimestre***	
Competencias	Competencias Generales: 1,3,5,6 Competencias específicas:3,7-9,13 (aplicable dependiendo del trabajo) Competencias Básicas: 1-3 Competencias transversales: 2,4-6	
Actividades formativas	**Clases teóricas (expositivas): 0** **Clases prácticas (interactivas): 0** **Tutorías personalizadas: 15** **Pizarra y Seminario: 0** **Trabajo del alumno:585** **TOTAL: 600**	
Metodología de la enseñanza	El tutor aportará al alumno, mediante tutorías personalizadas, la orientación necesaria para la detección de fuentes de información, su recopilación, interpretación, síntesis e interrelación con el fin de desarrollar un proyecto de diseño de una planta de cultivo, de introducción de una nueva especie de cultivo, de mejora de una planta preexistente, o de cualquier ejemplo de desarrollo de una línea profesional novedosa, original y/o creativa dentro del ámbito de la Acuicultura. El alumno elaborará un **Libro de Documentación,** que deberá entregar, con el visto bueno de su tutor, a la Comisión Evaluadora nombrada por la Comisión de Coordinación, una vez finalizada la materia, y antes de las fechas así indicadas por la misma, y en el que muestre las fuentes de la información obtenida, tu interpretación, su análisis crítico y aplicabilidad,	
Resultados del aprendizaje	El alumno adquirirá capacitación para resolución integral de problemas específicos, de diseños novedoso, de nuevas estrategias, etc, que le permitirán, no sólo convertirse en acuicultor autónomo, sino también ser de gran valía en la dirección técnica de otras empresas.	
Evaluación	Cada año, se definirá una Comisión Evaluadora, formada por 3 profesores del Máster elegidos por la Comisión de Coordinación, la cual elabora unos criterios de evaluación que estarán a disposición de los alumnos en la web del máster. Brevemente: la evaluación del alumno se realizará teniendo en cuenta, por un lado (60%), el informe emitido por el tutor respecto a su esfuerzo y aprovechamiento del trabajo durante el tiempo de formación en la materia y, por otro (40%), la calidad y presentación del trabajo escrito presentado (Libro de Documentación).	
Recursos del aprendizaje	Los recursos serán los aportados por los tutores y sus respectivos Centros y Universidades.	
Contenidos mínimos	Materia ofertada (junto con Prácticas en Empresa e Iniciación a la Investigación) para alumnos que no deseen un título con especialidad. A desarrollar de modo independiente, buscando fuentes personalmente, aunque siempre con el apoyo de los tutores del Máster. Contenidos mínimos: En esta modalidad, el alumno desarrollará un proyecto de diseño de una planta de cultivo, de introducción de una nueva especie de cultivo, de mejora de una planta preexistente, o de cualquier otro ejemplo de desarrollo de una línea profesional novedosa, original y/o creativa dentro del ámbito de la Acuicultura. El alumno elaborará un **Libro de Documentación,** que deberá entregar, con el visto bueno de su tutor, a la Comisión Evaluadora nombrada por la C. de Coordinación, finalizada la materia, y antes de las fechas así indicadas por la misma, y en el que muestre las fuentes de la información obtenida, su interpretación, su análisis crítico y aplicabilidad,	

Trabajo de Fin de Máster		
Créditos	***6 ECTS***	*Obligatoria*
Ubicación	***Segundo curso, Primer cuatrimestre***	
Competencias	Competencias Generales: 1,4-6,*8*,9,10 Competencias específicas:1-13 (aplicable dependiendo del trabajo) Competencias Básicas: 2,3 Competencias transversales: 4,5	
Actividades formativas	**Clases teóricas (expositivas): 0** **Clases prácticas (interactivas): 0** **Tutorías personalizadas: 15** **Pizarra y Seminario: 0** **Trabajo del alumno:135** **TOTAL: 150**	
Metodología de la enseñanza	El tutor aportará al alumno, mediante tutorías personalizadas, la base necesaria para estructurar toda la información contenida en su **Libro de Actividades** (si ha cursado la materia Prácticas en Empresa), **Libro de Laboratorio** (si ha cursado la materia Iniciación a la Investigación) o **Libro de Documentación** (si ha cursado la materia Proyecto de Desarrollo Novedoso), búsqueda de fuentes bibliográficas relacionadas, interpretación de datos y resultados, análisis y comparación con actividades, experiencias o proyectos semejantes, etc. Todo ello constituirá el trabajo del alumno, que deberá elaborar un trabajo escrito estructurado en Introducción, Objetivos, Materiales y Métodos, Resultados (Actividades, Diseño, … son opciones que podrán ser aceptadas), Discusión, Conclusiones y Bibliografía, que deberá defender, junto con sus conocimientos adquiridos, ante un tribunal nombrado por la Comisión de Coordinación..	
Resultados del aprendizaje	Adquirir la formación básica, para la adecuada presentación y defensa de resultados, actividades o proyectos, bien para iniciarse en el trabajo de investigación, o para la capacitación profesional en la industria acuícola.	
Evaluación	Cada año se definirá una Comisión Evaluadora, específica para cada área temática, formada por 3 profesores del Máster, elegidos por la Comisión de Coordinación, la cual elabora los criterios de evaluación, que estarán a disposición de los alumnos en la web del máster. Brevemente: la evaluación del TFM de cada alumno se realizará teniendo en cuenta la calidad y presentación del trabajo escrito (15-35%), la calidad de la presentación/exposición y defensa (15-35%), la seguridad y fiabilidad de las respuestas a las preguntas de los comisionados (15-35%) y la demostración de conocimientos en la argumentación de las mismas (15-35%). Existen dos convocatorias ordinarias (en enero-febrero y en mayo-julio), que se indican en el calendario de cada curso.	
Recursos del aprendizaje	Los recursos serán los aportados por los tutores y sus respectivos Centros y Universidades.	
Contenidos mínimos	El alumno desarrollará un trabajo documentado en base a su **Libro de Actividades** (si ha cursado la materia Prácticas en Empresa), **Libro de Laboratorio** (si ha cursado la materia Iniciación a la Investigación) o **Libro de Documentación** (si ha cursado la materia Proyecto de Desarrollo Novedoso), búsqueda de fuentes bibliográficas relacionadas, interpretación de datos y resultados, análisis y comparación con actividades, experiencias o proyectos semejantes, etc. El trabajo deberá estar estructurado en Introducción, Objetivos, Materiales y Métodos, Resultados (Actividades, Diseño, … son opciones que podrán ser aceptadas), Discusión, Conclusiones y Bibliografía, que deberá defender, junto con sus conocimientos adquiridos, ante un tribunal nombrado por la Comisión de Coordinación.	

Empresas/Centros con convenio para la oferta de Prácticas en Empresa

Empresa	Planta	Localidad	Tipo de actividad
Acuacría	O Grove		Peces planos
Acuario de A Coruña	Acuario Finisterrae	A Coruña	Acuario educacional
Acuario de Gijón		Gijón	Acuario educacional
Acuario de O Grove		O Grove, Pontevedra	Acuario educacional
Acuario de A Barcelona		Barcelona	Acuario educacional
AITEZA ACUACULTURA PROTEGIDA SPR de RL		México	Cultivo de peces
Almeja de la Ría	Arousa	Arousa	Cría de moluscos
ANFACO		Vigo	Invest. y análisis en Acic
Aulas del Mar		Málaga	
BBD Biophenix (Biobide)	Donostia	Guipuzcua	Cultivo de pez cebra
Bersolaz Spain (Culmarex)	Murcia		Dorada/Lubina
Buggy Power	Murcia		Cultivo y Biotecnología de microalgas
CSIC-IIM Vigo		Vigo	Centro de I+D y cultivo en acuicultura
CETGA/Cluster de Acuuicultura	Planta de Couso	Punta de Couso, Aguiño	Cultivo de rodaballo, lenguado y otras
CIMA-Xunta de Galicia **Cofradía de Noia**	Noia	Ribadeo y Vilanova	Centro de I+D y cultivo en acuicultura Hatchery de moluscos
CTAQUA		Cádiz	Cultivo de peces, moluscos y crust
CUDOMAR, SL		El Campello, Alicante	Engorde de dorada y lubina
Galician Marine Aquaculture	Planta de Tal	Tal, Muros	Criadero de oreja de mar
IEO-Vigo	Canido	Canido, Vigo	Cultivo varias especies
IEO-Toda España	Hay convenio con IEO Nacional, pero aún así es necesario contacto previo del alumno con el Centro		
IGAFA	Isla de Arosa		Varios
INCAR		Valparaíso, Chile	Centro de I+D y cultivo en acuicultura
INGACAL (Inst Galego de Calidade Alimentaria		A Coruña	Alimentación y Nutrición
Instituto Tecnológico de Canarias		Las Palmas de GC	
Insuiña, Pescanova	Planta de Xove Planta de O Grove	Xove, Lugo O Grove, Pontevedra	Cultivo de rodaballo Cultivo de rodaballo
Isidro de la Cal SL-Luso Hispana	Trucha de Vimianzo	Vimianzo	Cultivo de trucha

	Trucha de Carballo Trucha de Fazouro Besugo de Lorbé Rodaballo de Valdoviño	Carballo Fazouro, Lugo Lorbé Valdoviño	Cultivo de trucha Cultivo de trucha Cultivo de besugo Cultivo de rodaballo
Neoalgae	Gijón	Asturias	Microalgas
Ostreira	Moluscos	O Grove, Pontevedra	Cría de moluscos
Phycosem Marine Agronomy	Cul Macroalgas	A Coruña	Cul Macroalgas
Remagro	Moluscos	Rianxo	Cría de moluscos
Semillas del Cantábrico	Cult Reo y Ostra	Gijón	
Stolt Sea Farm España	Granja de Quilmas Granja de Lira	Carnota Lira, Carnota	Cultivo de rodaballo y lenguado Cultivo de rodaballo y lenguado
Stolt Sea Farm Francia			Cultivo de rodaballo y lenguado
Stolt Sea Farm Portugal	Tocha	Cantanhede	Cultivo de rodaballo y lenguado
Tres Mares	Planta de Lires	Cee, A Coruña	Cultivo de trucha

Oferta 2016-2017 para el Módulo Especialización y Fin de Máster

Oferta para Iniciación a la Investigación

1. ***Título:*** Caracterización respuesta inmune adaptativa en rodaballo. Un reto para el control de enfermedades en acuicultura
   - ***Tutor:*** Susana Magadán y Africa González
   - ***Objetivo/Contenidos:***
     - - Identificación del locus de Immunoglobulinas (Igs) y del Receptor de Células T (TCR) en el genoma del rodaballo.
     - - Realizar un análisis comparativo con otros loci descritos en teleósteos.
     - - Evaluar la expresión de los diferentes tipos de Igs y TCRs en tejidos linfoides
   - ***Laboratorio:*** Inmunología
   - ***Universidad:*** UVI

2. ***Título:*** Memoria del sistema inmune innato y respuesta antiviral
   - ***Tutor:*** Beatriz Novoa
   - ***Objetivo/Contenidos:*** Se estudiarán los mecanismos inmunes independientes de células B/T cuya contribución a la protección frente agentes infecciosos aún no ha sido suficientemente explorada. Se empleará el modelo de pez cebra para: 1) Investigar las principales características que definen la respuesta antiviral en peces y su reprogramación con la infección, 2) Identificar las células del sistema inmune innato que responden a la infección viral.
   - ***Laboratorio:*** Inmunología y Genómica
   - ***Universidad:*** IIM-CSIC-Vigo

3. ***Título:*** Variabilidad y función de genes inmunes del mejillón
   - ***Tutor:*** Antonio Figueras

- ***Objetivo/Contenidos:*** Se estudiará la variabilidad genética, transcriptómica y funcional de genes con función inmune como los peptidos antimicrobianos (AMPs) de mejillón. En concreto, estudiaremos las miticinas, péptidos bioactivos muy variables, descritos por nuestro grupo, con actividades antimicrobianas y moduladoras del sistema inmune. Analizaremos su variabilidad genética, su posible relevancia biológica y su posible aplicación biotecnológica.
- ***Laboratorio:*** Inmunología y Genómica
- ***Universidad:*** IIM-CSIC-Vigo

4. ***Título:*** Metagenómica en la ría de Vigo
   - ***Tutor:*** Antonio Figueras
   - ***Objetivo/Contenidos:*** Se determinará la variabilidad de microorganismos de la Ría de Vigo presentes en distintos fracciones (fitoplancton zooplancton, etc) o compartimentos ambientales (agua de mar filtrada, sedimento, etc) mediante una aproximación genómica (metabarcoding), teniendo en cuanta la estación del año y las distintas condiciones oceanográficas de la Ría
   - ***Laboratorio:*** Inmunología y Genómica
   - ***Universidad:*** IIM-CSIC-Vigo

5. ***Título:*** Caracterización quimiotaxonómica y molecular del patógeno de peces *Tenacibaculum maritimum*
   - ***Tutor:*** Beatriz Magariños y Alicia Estevez
   - ***Objetivo/Contenidos:*** El trabajo se centrará en la caracterización quimiotaxonómica (utilizando las metodologías MIDI y MALDI-TOF) y molecular (empleando las técnicas RAPD, REP-PCR y ERIC-PCR) de un grupo de cepas de *T. maritimum* aisladas a partir de diferentes hospedadores y en distintas áreas geográficas con el fin de determinar las principales líneas clonales y establecer la estructura y diversidad de la especie
   - ***Laboratorio:*** Laboratorio de Microbiología. CIBUS-Facultad de Biología
   - ***Universidad:*** USC

6. ***Título:*** Alteraciones provocadas por la exposición a contaminantes acuáticos en microalgas
   - ***Tutor:*** Concepción Herrero y Angeles Cid
   - ***Objetivo/Contenidos:*** Alteraciones provocadas por la exposición a contaminantes acuáticos en microalgas
   - ***Laboratorio:*** Microbiología, Facultad de Ciencias
   - ***Universidad:*** UDC

7. ***Título:*** Parámetros de cultivo en suspensión de distintas especies de lechuga de mar (Ulva spp.)
   - ***Tutor:*** Javier Cremades
   - ***Objetivo/Contenidos:*** Conocer el comportamiento de estas especies para seleccionar la más adecuada para su integración con lenguado senegalés en un sistema de cultivo multitrófico en recirculación de agua (RAS)
   - ***Laboratorio:*** Centro de Investigaciones Científicas Avanzadas (CICA)
   - ***Universidad:*** UDC

8. ***Título:*** R Cultivo de paralarvas de pulpo, Octopus vulgaris durante el primer mes de vida
   - ***Tutor:*** Francisco Rocha
   - ***Objetivo/Contenidos:*** Optimizar la técnica de cultivo de paralarvas de pulpo, *Octopus vulgaris*, en altas densidades de cultivo para lograr las máximas tasas de supervivencia y crecimiento durante el primer mes de vida de la especie. Para ello se verá el efecto de diversos factores de cultivo durante el cultivo
   - ***Laboratorio***: Módulo 2, ECIMAT (Estación de Ciencias del Mar de la isla de Toralla)
   - ***Universidad:*** UVI

9. ***Título:*** Parámetros de crecimiento de las paralarvas de pulpo, Octopus vulgaris, en su fase planctónica
   - ***Tutor:*** Francisco Rocha
   - ***Objetivo/Contenidos:*** Determinar cuáles son los mejores parámetros a seguir para determinar el crecimiento de las paralarvas de pulpo, *Octopus vulgaris*, en condiciones de cultivo. Estimar qué estructuras cuerpo reflejan mejor la condición y el desarrollo de las paralarvas de pulpo durante los primeros 30 días de cultivo. Desarrollo de un índice de condición
   - ***Laboratorio***: Módulo 2, ECIMAT (Estación de Ciencias del Mar de la isla de Toralla)
   - ***Universidad:*** UVI

10. ***Título:*** ¿Puede ser el alimento vivo transmisor de virus de peces?
   - ***Tutor:*** Carlos Pereira y Ana Otero
   - ***Objetivo/Contenidos:*** Se trabajará con zooplancton y/o fitoplancton, para estudiar su capacidad de actuar como agentes vectores y de soportar la capacidad de replicación de virus que provocan importantes mortalidades en peces. Se usarán técnicas de cultivo de fito/zoo-plancton, técnicas de cultivo de células, aislamiento de virus en cultivo celular, PCR, RT-PCY y PCR en tiempo real.
   - ***Laboratorio:*** Microbiología. Facultad de Biología
   - ***Universidad:*** USC

11. ***Título:*** Efectos del tratamiento con ultrasonidos en parásitos y bacterias con implicaciones en acuicultura y alimentos marinos
   - ***Tutor:*** Raul Iglesias, Teresa Pérez Nieto, José Luis Legido Soto
   - ***Objetivo/Contenidos:*** Estudiar la capacidad microcida de ultrasonidos en parásitos y bacterias trasmitidas por alimentos marinos y/o con relevancia en acuicultura. Se utilizarán cepas de colección (Colección Española de Cultivos Tipo) y/o aisladas por el grupo de investigación ByCIAMA de la Universidad de Vigo. Se utilizaran monocultivos y se hará un seguimiento de la población tras la aplicación de diferentes tratamientos físicos. Se emplearán técnicas de microcalorimetría, cultivo de la población, etc, para la elección del tratamiento óptimo en cada caso.
   - ***Laboratorio:*** Microbiología, parasitología y Física aplicada. Facultad de Ciencias del Mar
   - ***Universidad:*** UVI

12. ***Título:*** Probioticos en acuicultura": Uso de bacterias marinas para controlar
   - ***Tutor:*** Teresa Pérez Nieto y Rosa Farto Seguín
   - ***Objetivo/Contenidos:*** Evaluación de bacterias autóctonas inhibidoras del Quorum sensing bacteriano. Se realizaran experimentos in vitro e in vivo con cepas
   - ***Laboratorio:*** Microbiología. Facultad de Ciencias del Mar
   - ***Universidad:*** UVI

13. ***Título:*** Patógenos y probióticos en criaderos de moluscos
   - ***Tutor:*** Juan Luis Barja
   - ***Objetivo/Contenidos:*** Patógenos y probióticos en criaderos de moluscos
   - ***Laboratorio:*** CIBUS-Microbiología
   - ***Universidad:*** USC

14. ***Título:*** Señales rítmicas hepáticas en la trucha arco iris: la melatonina
   - ***Tutor:*** Jesús Míguez y Marcos López
   - ***Objetivo/Contenidos:*** Mediante cultivos *in vitro* de slices de hígado se pretende profundizar en el conocimiento de la fisiología rítmica hepática en la trucha arco iris desde dos puntos de vista principales: el oscilador circadiano presente en dicho órgano, así como la síntesis local de melatonina, como principal vía reguladora del oscilador
   - ***Laboratorio:*** Fisiología Animal. Facultad de Biología
   - ***Universidad:*** UVI

Oferta para Prácticas en Empresa

1. ***Empresa y representante:*** Isidro de la Cal
   - ***Tutor empresa:*** Alfonso Romero Lado
   - ***Temática/Contenidos:*** Engorde de Trucha arcoíris: alimentación, control Tª y oxígeno, sacrificio, vacunación y tareas propias de encargado de piscifactoría
   - ***Dirección:*** Piscifactoría de trucha en Bayo, Vimianzo
   - ***Tutor Univ:*** Carlos Pereira
   - ***Nº de Plazas:*** 2

2. ***Empresa y representante:*** Isidro de la Cal
   - ***Tutor:*** Marcelino de la Fuente Amarelle
   - ***Temática/Contenidos:*** Hatchery y engorde de Trucha arcoíris: alimentación, control Tª y oxígeno, sacrificio, vacunación y tareas propias de encargado de piscifactoría
   - ***Dirección:*** Piscifactoría de trucha en Carballo
   - ***Tutor Universidad:*** Carlos Pereira
   - ***Nº de Plazas:*** 1

3. ***Empresa y representante:*** Isidro de la Cal
   - ***Tutor empresa:*** Carlos García Lombardero
   - ***Temática/Contenidos:*** Engorde de Trucha arcoíris: alimentación, control Tª y oxígeno, sacrificio, vacunación y tareas propias de encargado de piscifactoría
   - ***Dirección:*** Piscifactoría de trucha Ouro, Fazouro (Lugo)
   - ***Tutor Universidad:*** Coordinador del Máster
   - ***Nº de Plazas:*** 2

4. ***Empresa y representante:*** Isidro de la Cal
   - ***Tutor empresa:*** Cristian Mascareña Valdés
   - ***Temática/Contenidos:*** Engorde de besugo: Tareas a realizar - alimentación, sacrificio, control de oxígeno y Tª
   - ***Dirección:*** Granja de besugo en Lorbé
   - ***Tutor Universidad:*** Carlos Pereira
   - ***Nº de Plazas:*** 1

5. ***Empresa y representante:*** Isidro de la Cal
   - ***Tutor Empresa:*** Alejandro Sanchón Fernández
   - ***Temática/Contenidos:*** Hatchery y Engorde de besugo y rodaballo: Tareas a realizar - alimentación, sacrificio, control de oxígeno y Tª
   - ***Tutor Universidad:*** Carlos Pereira
   - ***Dirección:*** Granja de engorde de rodaballo y hatchery de rodaballo y besugo en Valdoviño
   - ***Nº de Plazas:*** 1

6. ***Empresa y representante:*** Cluster de Acuicultura
   - ***Tutor Empresa:*** Santiago Cabaleiro
   - ***Temática/Contenidos:*** Cultivo de Rodaballo y Lenguado
   - ***Tutor Universidad:*** Carlos Pereira
   - ***Dirección:*** Planta de Couso
   - ***Nº de Plazas:*** 1

7. ***Empresa y representante:*** Insuiña SL (Pescanova)
   - ***Tutor Empresa:*** Margarita Alonso

- ***Temática/Contenidos:*** Piscicultura: Producción en planta de engorde
- ***Tutor Universidad:*** Carlos Pereira
- ***Dirección:*** Planta de Xove
- ***Nº de Plazas:*** 2

8. ***Empresa y representante:*** Acuario de A Coruña
   - ***Tutor Empresa:*** Francisco Franco
   - ***Temática/Contenidos:***
     - -Estabulación y aclimatación de nuevas especies
     - -Estudio de dietas para especies en cultivo
     - -Mejora de procesos y sustentabilidad ambiental; gestión de residuos
   - ***Tutor Universidad:*** Javier Cremades
   - ***Dirección:*** Acuario de A Coruña
   - ***Nº de Plazas:*** 2

9. ***Empresa y representante:*** Grupo Tres Mares
   - ***Tutor Empresa:*** Luz Arregui
   - ***Temática/Contenidos:*** Hatchery de trucha
   - ***Tutor Universidad:*** Carlos Pereira
   - ***Dirección:*** Planta de trucha de Lires, Cee
   - ***Nº de Plazas:*** 1

10. ***Empresa y representante:*** CIMA de Ribadeo, Xunta de Galicia
    - ***Tutor Empresa:*** Dorotea Martínez Patiño y Susana Nóvoa Vázquez
    - ***Temática/Contenidos:***
      - Cultivo de moluscos bivalvos en las fases de larva, postlarva y semilla. Objetivo genérico.- conocer los protocolos de los las diferentes fases en los cultivos en criadero abordando las siguientes actividades:
      - Mantenimiento de los reproductores en el criadero con el fin de su acondicionamiento o simplemente como paso previo a la inducción a la puesta.
      - Inducción a la puesta realizando ensayos orientados al conocimiento de las técnicas empleadas para las inducciones de los desoves en un criadero de moluscos bivalvos.
    - ***Tutor Universidad:*** Carlos Pereira Dopazo
    - ***Dirección:*** Hatchery del CIMA de Ribadeo
    - ***Nº de Plazas:*** 1

11. ***Empresa y representante:*** CIMA de Ribadeo, Xunta de Galicia
    - ***Tutor Empresa:*** Dorotea Martínez Patiño y Justa Ojea Martínez
    - ***Temática/Contenidos:***
      - Cultivo de moluscos bivalvos en las fases de larva, postlarva y semilla. Objetivo genérico.- conocer los protocolos de los las diferentes fases en los cultivos en criadero abordando las siguientes actividades:
      - Mantenimiento de los reproductores en el criadero con el fin de su acondicionamiento o simplemente como paso previo a la inducción a la puesta.
      - Inducción a la puesta realizando ensayos orientados al conocimiento de las técnicas empleadas para las inducciones de los desoves en un criadero de moluscos bivalvos.
    - ***Tutor Universidad:*** Carlos Pereira Dopazo
    - ***Dirección:*** Hatchery del CIMA de Ribadeo
    - ***Nº de Plazas:*** 1

12. ***Empresa y representante:*** Galician Marine Aquaculture

- ***Tutor Empresa:*** Oscar Santamaría
- ***Temática/Contenidos:***
  - Cultivo de oreja de mar, incluyendo lasfases:
  - Sala de reproductores (alimentación y cuidado de los reproductores)
  - Desove y cultivo larvario (inducción de desove)
  - Cultivo microalgas para activación y alimentación de los tanques de asentamiento larval
  - Asentamiento larval (preparación, seguimiento de los tanques)
  - Cultivo intermedio (destete temprano, seguimiento crecimiento, calibraje)
  - Preengorde - Engorde (alimentación y limpieza)
  - -También si el alumno lo desea podrá pasar por el área de mantenimiento..
- ***Tutor Universidad:*** Carlos Pereira Dopazo
- ***Dirección:*** Planta de Tal
- ***Nº de Plazas:*** 3

13. ***Empresa y representante:*** ACUINOVA ACTIVIDADES PISCÍCOLAS, S.A
    - ***Tutor Empresa:*** Roberto Romero
    - ***Temática/Contenidos:*** Cultivo de Rodaballo: Fases de preengorde y engorde. Control d eproducción; control de patologías
    - .***Tutor Universidad:*** Carlos Pereira Dopazo
    - ***Dirección:*** Praia de Mira. Mira, Portugal
    - ***Nº de Plazas:*** 2

14. ***Empresa y representante:*** CTAQUA, Centro Tecnológico de la Acuicultura de Andalucia
    - ***Tutor Empresa:*** Rocio Robles Arozarena. Directora Técnica de Ctaqua
    - ***Temática/Contenidos:*** El alumnado en prácticas participará en la ejecución y desarrollo de los ensayos experimentales en acuicultura aplicada que se llevan a cabo en las instalaciones de Ctaqua y en pruebas de campo que se realizan en colaboración con empresas productoras del sector así como en otros proyectos que se estén llevando a cabo en Ctaqua y que puedan resultar de interés para su formación en el ámbito de la producción acuícola. Las líneas de trabajo incluyen nutrición en peces y crustáceos (nuevos ingredientes en la dieta, aditivos alimentarios, probioticos etc), patología y prevención de enfermedades (evaluación de vacunas, tratamientos profilácticos, probioticos, prebióticos, etc), desarrollo de estrategias de producción y alimentación así como desarrollo de trabajos con especies nuevas en la acuicultura.s
    - .***Tutor Universidad:*** Carlos Pereira Dopazo
    - ***Dirección:*** Puerto de Santa Maria, Cádiz
    - ***Nº de Plazas:*** 1
15. ***Empresa y representante:*** Stolt Sea Farm
    - ***Tutor Empresa:*** Ana Riaza
    - ***Temática/Contenidos:*** Cultivo de rodaballo/lenguado
    - .***Tutor Universidad:*** Carlos Pereira Dopazo
    - ***Dirección:*** Granja de Cabo Vilano
    - ***Nº de Plazas:*** 1

16. ***Empresa y representante:*** Acuario de Gijón
    - ***Tutor Empresa:*** Susana Acle Olivo
    - ***Temática/Contenidos:*** Prácticas de Acuarista en el departamento de Biología del Acuario, rotando por las áreas de Cuarentenas Fría y Tropical , Cocina (preparación de dietas), Laboratorio(medición de parámetros) y áreas de exposición Fría y Tropical (mantenimiento de tanques)
    - .***Tutor Universidad:*** Carlos Pereira Dopazo
    - ***Dirección:*** Acuario de Gijón
    - ***Nº de Plazas:*** 1

17. **Empresa y representante:** Acuario de Coruña-Director Técnico
    - 17.1. **Tutor:** Javier Cremades Ugarte
    - 17.2. **Temática/Contenidos:** Piscicultura de acuario: Al alumno se le aportará un plan de formación que cubrirá todas las fases y actividades relacionadas con el cultivo en acuario, con especial mención a: i) Estabulación y aclimatación de nuevas especies; ii) Estudio de dietas para especies en cultivo; iii)Mejora de procesos y sustentabilidad ambiental; gestión de residuos
    - 17.3. **Dirección:** Aquarium Finisterrae (Museos Científicos Coruñeses). A Coruña
    - 17.4. **Contacto:** Javier Cremades Ugarte
    - 17.5. **Nº de Plazas:** 3

18. **Empresa y representante:** Stolt Sea Farm -Oscar González Barreiro
    - 18.1. **Tutor:** Carlos Pereira Dopazo
    - 18.2. **Temática/Contenidos:** Piscicultura: El alumno trabajará en Laboratorio de microbiología, llevando el control rutinario de la calidad sanitaria de las distintas fases del ciclo productive.
    - 18.3. **Dirección:** Planta de Merexo
    - 18.4. **Contacto:** Coordinador del Máster
    - 18.5. **Nº de Plazas:** 1

19. **Empresa y representante:** Stolt Sea Farm Isabel Ferreiro
    - 19.1. **Tutor:** Carlos Pereira Dopazo
    - 19.2. **Temática/Contenidos:** Piscicultura de rodaballo y lenguado: Estudios de evaluación de biocidas, probióticos u otras herramientas para la mejora del estado sanitario de peces
    - 19.3. **Dirección:** Planta de Merexo
    - 19.4. **Contacto:** Coordinador del Máster
    - 19.5. **Nº de Plazas:** 1

20. **Empresa y representante:** Stolt Sea Farm-Raquel Silva
    - 20.1. **Tutor:** Carlos Pereira Dopazo
    - 20.2. **Temática/Contenidos:** Piscicultura de rodaballo y lenguado: Estudios de evaluación de biocidas, probióticos u otras herramientas para la mejora del estado sanitario de peces
    - 20.3. **Dirección:** Planta de Lira
    - 20.4. **Contacto:** Coordinador del Máster
    - 20.5. **Nº de Plazas:** 1

21. **Empresa y representante:** Grupo Pescanova Margarita Alonso
    - 21.1. **Tutor:** José M García Estévez
    - 21.2. **Temática/Contenidos:** Cultivo de rodaballo: El alumno se incorporará, en la planta que la empresa tiene en Playa de Lago, Xove, Lugo, a las labores relacionadas con el cultivo de rodaballo, con actividades que le capacitarán en las distintas etapas del ciclo productivo, incluyendo mantenimiento de reproductores, cultivo larvario (nursery, hatchery), preengorde, engorde y cosecha.
    - 21.3. **Dirección:** Insuiña S.L./Planta de Xove / Playa de Lago s/n, Xove, LUGO
    - 21.4. **Contacto:** Margarita Alonso: tlf 982 592950 malonso@acuinova.com

22. **Empresa y representante:** Grupo Pescanova Margarita Alonso
    - 22.1. **Tutor:** Jacobo Fernández
    - 22.2. **Temática/Contenidos:** Cultivo de rodaballo: El alumno se incorporará, en la planta que la empresa tiene en O Grove, a las labores relacionadas con el cultivo de rodaballo, con actividades que le capacitarán en las distintas etapas del ciclo productivo, incluyendo mantenimiento de reproductores, cultivo larvario (nursery, hatchery), preengorde, engorde y cosecha.

22.3. Dirección: Insuiña S.L./Planta de O Grove
22.4. Contacto: Jacobo Fernández Tlf: 986 731279; jfcasal@acuinova.com

23. Empresa y representante: Cluster de acuicultura
23.1. Tutor: Carlos Pereira Dopazo
23.2. Temática/Contenidos: Cultivo de Lenguado y rodaballo
23.3. Dirección: Planta de Couso, Punta Aguiño
23.4. Contacto: Santiago Cabaleiro
23.5. Nº de Plazas: 2

24. Empresa y representante: Cofradía de S. Bartolomé de Noia-Arturo Silva
24.1. Tutor: José Luis Soengas
24.2. Temática/Contenidos: Cultivo de Moluscos: Al alumno se le aportará un plan de formación que cubrirá todas las fases y actividades relacionadas con el cultivo de molucos bivalvos (ostra y almeja, en función de estacionalidad), con especial mención a: i) Acondicionamiento de progenitores de diferentes especies de moluscos; desoves y cultivos larvarios. ii) Cultivo postlarvas y nursery. iii) Cultivo de fitoplancton
24.3. Dirección: Criadero de Moluscos-Noia / Estibada da Marta, s/n. Freixo-Serra de Outes, A Coruña
24.4. Contacto: Arturo Silva: tlf 626322702 / arturo.silva@usc.es
24.5. Nº de Plazas: 2

25. Empresa y representante: Almeja de la Ría SL; Julio Fernández Cancelas
25.1. Tutor: Carlos Pereira Dopazo
25.2. Temática/Contenidos: Desarrollo de una micronursery para semilla de almeja y ostra de criadero. Finalidad: Desarrollar un sistema que facilite la salida al exterior de la semilla, de pequeño tamaño, procedente del criadero. Los ensayos se realizarán con semilla de ostra y almeja a partir de 1,5mm. Se utilizarán, en paralelo y simultáneamente las ubicaciones habituales de las instalaciones de REMAGRO: en piscina exterior con aporte de fitoplancton de "bloom" natural y en el semillero exterior catamarán-PEMEIA
25.3. Dirección: Puerto de Afuiño, Ribeira
25.4. Contacto: Arturo Silva: tlf 626322702 / arturo.silva@usc.es
25.5. Nº de Plazas: 2

26. Empresa y representante: REMAGROL
26.1. Tutor: José Luis Soengas
26.2. Temática/Contenidos: Cultivo de Moluscos: Al alumno se le aportará un plan de formación que cubrirá todas las fases y actividades relacionadas con el cultivo de molucos bivalvos (ostra y almeja, en función de estacionalidad), con especial mención a: i) Acondicionamiento de progenitores de diferentes especies de moluscos; desoves y cultivos larvarios. ii) Cultivo postlarvas y nursery. iii) Cultivo de fitoplancton
26.3. Dirección: Puerto de Afuiño, Ribeiraa
26.4. Contacto: Arturo Silva: tlf 626322702 / arturo.silva@usc.es
26.5. Nº de Plazas: 2

27. Empresa y representante: Lusohispana de Acuicultura SL/Isidro de la Cal SL-Antonio Pizarro
27.1. Tutor: Emilia Rebolledo
27.2. Temática/Contenidos: Cultivo de besugo y rodaballo: El alumno se incorporará, en la planta que la empresa tiene en Porto de Meirás, Valdoviño, a las labores relacionadas con el cultivo de ambas especies, con actividades que le capacitarán en las distintas etapas del ciclo productivo, incluyendo mantenimiento de reproductores, cultivo larvario (nursery, hatchery), preengorde, engorde y cosecha

27.3. Dirección: LUSO-HISPANA DE ACUICULTURA, S.L. Lugar Porto de Meirás 15550 Valdoviño (A Coruña)
27.4. Contacto: Antonio Pizarro. E-mail: pizarro@isidrodelacal.com // tlf 981135440
27.5. Nº de Plazas: 2

28. Empresa y representante: Lusohispana de Acuicultura SL/Isidro de la Cal SL-Antonio Pizarro
28.1. Tutor: Carlos Pereira
28.2. Temática/Contenidos: Cultivo de trucha
28.3. Piscifactoría: Vimianzo
28.4. Contacto: Antonio Pizarro. E-mail: pizarro@isidrodelacal.com // tlf 981135440
28.5. Nº de Plazas: 1

29. Empresa y representante: Lusohispana de Acuicultura SL/Isidro de la Cal SL-Antonio Pizarro
29.1. Tutor: Carlos Pereira
29.2. Temática/Contenidos: Cultivo de trucha
29.3. Piscifactoría: Fazouro
29.4. Contacto: Antonio Pizarro. E-mail: pizarro@isidrodelacal.com // tlf 981135440
29.5. Nº de Plazas: 1

30. Empresa y representante: Lusohispana de Acuicultura SL/Isidro de la Cal SL-Antonio Pizarro
30.1. Tutor: Carlos Pereira
30.2. Temática/Contenidos: Cultivo de trucha
30.3. Piscifactoría: Carballo
30.4. Contacto: Antonio Pizarro. E-mail: pizarro@isidrodelacal.com // tlf 981135440
30.5. Nº de Plazas: 1

31. Empresa y representante: Lusohispana de Acuicultura SL/Isidro de la Cal SL-Antonio Pizarro
31.1. Tutor: Carlos Pereira
31.2. Temática/Contenidos: Engorde de besugo
31.3. Piscifactoría: Lorbé, Lugo
31.4. Contacto: Antonio Pizarro. E-mail: pizarro@isidrodelacal.com // tlf 981135440
31.5. Nº de Plazas: 1

32. Empresa y representante: Acuinova Portugal- Roberto Romero
32.1. Tutor: José M. García Estévez
32.2. Temática/Contenidos: Cultivo de Rodaballo: Fases de preengorde y engorde. Control d eproducción; control de patologías
32.3. Dirección: ACUINOVA ACTIVIDADES PISCÍCOLAS, S.A. Praia de Mira. Mira, Portugal
32.4. Contacto: Roberto Romero <rromero@acuinova.com>
32.5. Nº de Plazas: 1 o 2

33. Empresa y representante: Bluedisplays-Aliart Engineering, S.L-Xavier Aliart
33.1. Tutor: José Luis Soengas
33.2. Temática/Contenidos: Piscicultura de acuario: Al alumno se le aportará un plan de formación que cubrirá todas las fases y actividades relacionadas con el cultivo en acuario, con especial mención a: i) Estabulación y aclimatación de nuevas especies; ii) Estudio de dietas para especies en cultivo; iii) Mejora de procesos y sustentabilidad ambiental; gestión de residuos
33.3. Dirección: Acuario de O Grove
33.4. Contacto: Xavier Aliart o Pietro Peccioni <pietro@bluedisplays.com>
33.5. Nº de Plazas: 1 o 2

Coordinación de la Docencia en el Máster

Para asegurar la consecución de los objetivos de calidad de este Máster, así como asegurar, más concretamente, la calidad de la docencia, se dispone de los siguientes mecanismos:

Coordinación del Máster

Coordinador de cada materia.- En cada materia consta un coordinador docente, que será uno de los profesores de la misma, en caso de que haya al menos un profesor de una de las 3 universidades, o con algún miembro de la Comisión de Coordinación, en caso de que ningún profesor de la materia sea de las universidades participantes. El coordinador de la materia se encarga de asegurar el correcto seguimiento de la guía docente, el correcto reparto de actividades entre los profesores de la materia, la correcta impartición por parte de los profesores y la correcta atención a los alumnos. (La distribución de coordinadores para cada materia en el curso vigente puede encontrarse en las guías docentes disponibles en la web del máster: http://www.usc.es/macuicg/2011_act/es/dmGDoc.php

Comisiones Académicas.- En cada Universidad existe una Comisión Académica (o Comisión de Titulación, según haya sido nominada en cada universidad), formada mayoritariamente por profesores del Máster en la Universidad correspondiente, que forma parte constituyente de la Comisión Académica Interuniversitaria, y cuya misión es velar por la correcta impartición de la docencia según Criterios de Calidad de los centros responsables de las universidades (ver más adelante). Las comisiones académicas del máster en cada una de las 3 universidades se detallan en la web del máster: http://www.usc.es/macuicg/2011_act/es/dmcomss.php

Comisión Académica (o de Coordinación) Interuniversitaria.- Con el fin de garantizar la ecuanimidad e igualdad de niveles de calidad entre las 3 universidades, así como para asegurar el correcto funcionamiento del máster en todos los sentidos, existe una comisión de coordinación interuniversitaria, cuya composición precisa de describe en el Convenio Interuniversitario, estando representados profesores y alumnos del Máster, así como gestores y responsables de calidad. La composición se muestra en la web propia del máster: http://www.usc.es/macuicg/2011_act/es/dmcomss.php

Comisión Permanente.- Finalmente, con el fin de garantizar la correcta coordinación con el profesorado extrauniversitario y asegurar la correcta impartición de una docencia de calidad en esos centros no universitarios, la Comisión Permanente del Máster (ver web propia: http://www.usc.es/macuicg/2011_act/es/dmcomss.php]

Coordinación Horizontal

Los centros universitarios implicados en el Máster (Fac Biología de las universidades de Vigo y Santiago, y Fac de Ciencias de la universidad de A Coruña) cuentan con un Sistema de Garantía de Calidad, con procedimientos específicos para la coordinación de la actividad docente:

USC: http://www.usc.es/export/sites/default/gl/centros/bioloxia/descargas/calidade/procesos/PC-09_coordinacion_actividad_docente.pdf

UDC: http://ciencias.udc.es/images/stories/sgic/procedimientos_ciencias.pdf

UVigo: http://www.facultadbiologiavigo.es/index.php/calidad-planificacion-y-eees.html

RECURSOS HUMANOS

Mecanismos disponibles para asegurar la igualdad entre hombres y mujeres y la no discriminación de personas con discapacidad

El acceso del profesorado a la Universidad se rige por:

1) La "Normativa por la que se regula la selección de personal docente contratado e interino de la Universidade de Santiago de Compostela", aprobada por Consello de Goberno de 17 de febrero de 2005, modificada el 10 de mayo del 2007 para su adaptación a la Ley Orgánica 4/2007, de 12 de abril, para el caso de personal contratado, y

2) la "Normativa por la que se regulan los concursos de acceso a cuerpos de funcionarios docentes universitarios", aprobada por Consello de Goberno de 20 de diciembre de 2004.

Ambas normativas garantizan los principios de igualdad, mérito y capacidad que deben regir los procesos de selección de personal al servicio de las Administraciones Públicas.

Además, en lo referente a la igualdad entre hombres y mujeres, la USC, a través del Vicerrectorado de Calidad y Planificación está elaborando un Plan de Igualdad entre mujeres y hombres que incorpora diversas acciones en relación a la presencia de mujeres y hombres en la USC, de acuerdo con lo establecido en la Ley Orgánica 3/2007 de 22 de marzo para la igualdad efectiva de mujeres y hombres. La información sobre este plan de igualdad se puede consultar en la siguiente dirección: http://www.usc.es/gl/servizos/oix.

Las normativas de selección de personal docente en la Universidad de A Coruña figuran en: http://www.udc.es/normativa/pas/

Las normativas de selección de personal docente en la Universidad de Vigo figuran en: https://www.uvigo.gal/uvigo_gl/administracion/igualdade/normativa/

Master y Doctorado en ACUICULTURA
UDC / USC / UVI
Postgrado Oficial Interuniversitario Gallego

UNIVERSIDADE DA CORUÑA USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA UNIVERSIDADE DE VIGO

Apellidos	*Nombre*	*DNI*	*Centro*	*Dr*	*Puesto*	*Nº Q*	*Nº S*
Aldegunde Villar	*Manuel Alejo*	33209072Q	*USC*	*Si*	*Catedrático*	*6*	*5*
Álvarez-Blázquez Fdz	*Blanca*	36019563E	*IEO, Vigo*	*No*	*Funcionario*	*N/A*	*N/A*
Amaro González	*Rafaela Mª*	19888472G	*USC*	*Si*	*Titular*	*5*	*2*
Andrés Rivas	*Mª del Carmen*	36011873Z	*IGAFA*	*No*	*Funcionario*	*N/A*	*3*
Aubourg Martínez	*Santiago*	36037669G	*CSIC*	*Sí*	*Funcionario*	*6*	*5*
Bandín Matos	*Mª Isabel*	33259862E	*USC*	*Si*	*Titular*	*3*	*3*
Bárbara Criado	*Ignacio M.*	32443437M	*UDC*	*Si*	*Titular*	*5*	*3*
Barja Pérez	*Juan L.*	33207496G	*USC*	*Si*	*Catedrático*	*6*	*6*
Barreiro Lozano	*Rodolfo*	32748714A	*UDC*	*Si*	*Catedrático*	*5*	*4*
Bermúdez Pose	*Roberto*	46905274V	*USC*	*Sí*	*Prof Cntr Dr*	*N/A*	*N/A*
Blanco Pérez	*Juan*	33308185E	*CIMA-C*	*Si*	*Funcionario*	*N/A*	*N/A*
Bouza Fernández	*Carmen*	35987961E	*USC*	*Si*	*Titular*	*4*	*4*
Castro Alberto	*Jaime*	33318590P	*USC*	*Sí*	*Prof Cntr Dr*	*4*	*3*
Cid Blanco	*Ángeles*	32766713Q	*UDC*	*Si*	*Titular*	*4*	*3*
Costas Costas	*Damián*	36130795-A	*ECIMAT*	*Sí*	*PAS-G1*	*N/A*	*N/A*
Cremades Ugarte	*Javier*	00691602S	*UDC*	*Si*	*Titular*	*5*	*3*
De Carlos Villamarín	*Alejandro*	36052600P	*UVI*	*Si*	*Titular*	*3*	*5*
de Uña Álvarez	*Jacobo*	32823270Q	*UVI*	*Si*	*Catedrático*	*4*	*3*
Estévez Toranzo	*Alicia*	35250849Z	*USC*	*Si*	*Catedrático*	*6*	*6*
Farto Seguín	*Rosa Mª*	36108263	*ECIMAT*	*Sí*	*PAS-G1*	*N/A*	*N/A*
Fernández Souto	*Bernardo*	36108263B	*IGAFA*	*Si*	*Funcionario*	*N/A*	*3*
Gago Martínez	*Ana*	36011552S	*UVI*	*Si*	*Titular*	*4*	*3*
García Estevez	*José Manuel*	35554315H	*UVI*	*Si*	*Titular*	*4*	*4*
García Peteiro	*Laura*	32834099N	*Uvigo*	*Si*	*Postdoc-Xunta*	*0*	*0*
García Suárez	*Carlos*	00682361C	*USC*	*Si*	*Titular*	*5*	*3*
Gómez Pardo	*Belén*	33327027-G	*USC*	*Sí*	*Prof Cntr Dr*	*2*	*3*
González Fernández	*África*	08957215A	*UVI*	*Si*	*Catedrático*	*4*	*4*
Gónzalez Laxe	*Fernando*	32399146N	*UDC*	*Sí*	*Catedrático*	*5*	*2*
Hernández Urcera	*Jorge*	36155224Y	*IEO-Vigo*	*Sí*	*Contratado*	*N/A*	*N/A*
Herrero López	*Concepción*	32424895R	*UDC*	*Si*	*Catedrático*	*6*	*5*
Iglesias Blanco	*Raúl*	36071506P	*UVI*	*Si*	*Titular*	*3*	*4*

Insua Pombo	*Ana Mª*	32451885N	*UDC*	*Si*	*Titular*	*5*	*3*
Lamas Fernández	*Jesús*	33258378X	*USC*	*Si*	*Titular*	*5*	*4*
Lastres Couto	*Miguel Ángel*	35308560H	*IGAFA*	*SI*	*Funcionario*	*4*	*3*
Leiro Vidal	*José Manuel*	34253577E	*USC*	*Si*	*Catedrático*	*5*	*4*
López Patiño	*Marcos Antonio*	50456018K	*UVI*	*Si*	*Prof Cntr Dr*	*0*	*0*
Magariños Ferro	*Beatriz*	35456313L	*USC*	*Si*	*Titular*	*3*	*4*
Martínez Lage	*Andrés*	32428140A	*UDC*	*Si*	*Titular*	*5*	*4*
Martínez Patiño	*Dorotea*	33207678W	*CIMA-R*	*Si*	*Funcionario*	*N/A*	*N/A*
Méndez Martínez	*Gonzalo*	35258510Q	*UVI*	*Si*	*Titular*	*3*	*1*
Míguez Miramontes	*Jesús Manuel*	33263114P	*UVI*	*Si*	*Titular*	*4*	*3*
Morán Martínez	*Mª Paloma*	09378602F	*UVI*	*Si*	*Catedrático*	*4*	*4*
Noia Guldrís	*Manuel*	33264492Y	*USC*	*Si*	*Titular*	*4*	*2*
Novoa Vázquez	*Susana*	34962502H	*CIMA*	*Sí*	*Funcionaria*	*N/A*	*N/A*
Otero Casal	*Ana Mª*	36072346C	*USC*	*Si*	*Titular*	*4*	*4*
Pereira Dopazo	*Carlos*	36082912Y	*USC*	*Si*	*Titular*	*5*	*4*
Pérez Nieto	*Mª Teresa*	34608952R	*UVI*	*Si*	*Catedrático*	*6*	*6*
Pérez Rodríguez	*Montserrat*	36122076R	*IEO-Vigo*	*Sí*	*Funcionario*	*N/A*	*N/A*
Poza Domínguez	*Enrique*	32449833-f	*ECIMAT*	*Si*	*PAS-G1*	*N/A*	*N/A*
Presa Martínez	*Pablo*	10832690N	*UVI*	*Si*	*Titular*	*4*	*4*
Quiroga Berdeal	*Mª Isabel*	33311349N	*USC*	*Si*	*Titular*	*4*	*3*
Rocha Valdés	*Francisco J.*	39452014E	*UVI*	*Si*	*Titular*	*2*	*1*
Rodríguez Villanueva	*José Luís*	34914946A	*IGAFA*	*No*	*Funcionario*	*N/A*	*4*
Saavedra González	*Angeles*	32645934X	*UVI*	*Si*	*Titular*	*5*	*3*
Sanjuán López	*Andrés*	32598528F	*UVI*	*Si*	*Titular*	*6*	*2*
Santos Rodríguez	*Ysabel*	32770827J	*USC*	*Si*	*Titular*	*5*	*4*
Soengas Fernández	*José Luis*	36068948A	*UVI*	*Si*	*Catedrático*	*4*	*4*
Torres Labandeira	*Manuel*	33856538D	*USC*	*Sí*	*Titular*	*4*	*0*
Vázquez Otero	*Mª Elsa*	32753639Y	*UVI*	*Si*	*Catedrático*	*4*	*4*
Veiga Barbazán	*Mª del Carmen*	33242943P	*UDC*	*Si*	*Titular*	*5*	*4*
Vilas Peteiro	*Román*	33295747G	*USC*	*Si*	*Prof Cntr Dr*	*2*	*3*
Villalba García	*Antonio*	03078949P	*CIMA-C*	*Si*	*Funcionario*	*N/A*	*N/A*

Nº Q: Número de tramos de docencia aprobados (quinquenios); Nº S: Número de tramos de investigación reconocidos (sexenios); N/A: No aplica, por no tratarse de PDI universitario. En rojo: profesorado en espera (no imparte en el curso 18-19; alterna con otro en el curso 19-20)

Experiencia docente del profesorado

Todos los profesores de este máster han sido elegidos por su experiencia demostrada en las temáticas específicas que imparten. En el caso de los profesores universitarios, el número total es de 44 (más 4 en espera), todos doctores. De ellos, sólo 6 son profesores contratados doctores y el resto son titulares y catedráticos de universidad, con una media de 4,3 quinquenios de docencia, llegando en algunos casos a los 6 quinquenios docentes, lo que demuestra una amplia experiencia como docentes en su línea. Asimismo, el numero promedio de sexenios es de 3,5, lo que avala también la alta capacidad investigadora del plantel de profesores del máster.

Se ha procurado mantener un equilibrio de profesores de cada una de las 3 universidades, que refleje el número de profesores expertos en acuicultura que hay en cada una de ellas.

Entre los 14 profesores no universitarios: *i)* cuatro (dos de ellos doctores) son profesores del centro de formación profesional IGAFA (Instituto Galego de Formación en Acuicultura), con una experiencia entre 22 y 24 años como docentes –y con gran experiencia profesional- en el cultivo de peces y moluscos, además de haber sido profesores del máster, desde el curso 2008-2009; *ii)* 3 (todos doctores) son investigadores doctores del Centro de Investigacións Mariñas (Centros de Ribadeo y de Corón), con una antigüedad de entre 30 y 39 años; *iii)* 3 (2 doctores) del Instituto Español de Oceanografía de Vigo, i*v)* 3 doctores del ECIMAT (Estación de Ciencias Marinas de Toralla), todos ellos con una extensa experiencia en su campo, tanto en investigación como en docencia desde los comienzos de este máster, y *v)* 1 doctor del CSIC, con una larga experiencia en procesamiento de productos de la acuicultura.

Cuadro Resumen General

Categoría	Nº de docentes
Catedrático de universidade	12
Titular de Universidade	26
Contratado doutor	6
Asociados TP	0
Interinos	0
Profesores no universitarios	14
Total	**58**

Cuadro de Participación y Experiencia Docente e Investigadora del Profesorado Universitario

		Quinq	Sexs		Cats	Tit	PCD	Total
UDC	total	45	34	*nº*	3	6	0	9
	media	5,0	3,4	%	33,3	66,7	0	
UVigo	total	64	55	*nº*	6	9	2	17
	media	3,8	3,2	%	35,3	52,9	11,8	
USC	total	82	67	*nº*	3	11	4	18
	media	4,6	3,7	%	16,7	61,1	22,2	
Total	total	191	153		12	26	6	44
	media	4,3	3,5		27,3	59,1	13,6	

Distribución del profesorado según módulo del máster

		Centro no Univ		*Personal académico univer.*				*Número profs*		
Mod	*Empr*	*formac*	*invest*	*PCD*	*PT*	*Cat*	*Total*	*Total*	*Drs*	*%Dr*
Obligat.	**0**	**0**	**1**	4	10	5	**20**	**20**	**20**	**100**
Especial.	**0**	**3**	**10**	2	18	9	**42**	**42**	**39**	**92,9**

Distribución por Universidades

Personal académico						
		nº	%	h	%	Dr (%)
UVIGO	Cat	6	13,7	89	14,0	100
	Titular	9	20,5	125	19,7	100
	PCD	2	4,5	20	3,2	100
UDC	Cat	3	6,82	19	3,0	100
	Titular	6	13,7	122	19,2	100
	PCD	0	0,0	0	0,0	100
USC	Cat	3	6,8	32	5,1	100
	Titular	11	25,0	180	28,4	100
	PCD	4	9,1	47	7,4	100
	Tot	44	100,00	634	100,00	
No Univ	Drs	11	78,57	108	73,97	
	No dr	3	21,43	38	26,03	
	Tot	14	100,00	146	100,00	

Máster y Doctorado en ACUICULTURA UDC / USC / UVI
Postgrado Oficial Interuniversitario Gallego

UNIVERSIDADE DA CORUÑA USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA UNIVERSIDADE DE VIGO

Experiencia investigadora del profesorado

Todos los profesores Universitarios son investigadores doctores, con una experiencia de entre 10 y cerca de 40 años en investigación en su campo, con una media de 3,5 sexenios de investigación.

En el caso de los investigadores de los centros de investigación, todos ellos tienen una experiencia de más de 10 (hasta 39) años en investigación de cultivo, patología, inmunología, etc, de muy distintas especies y grupos biológicos.

En el caso de los profesores del IGAFA (centro de formación), todos ellos realizan investigación en puesta a punto del cultivo de nuevas especies, con una experiencia en ese campo de entre 20 y 24 años en su centro, y varios con experiencia previa en el sector.

A continuación se presenta un resumen de todas las líneas de investigación que se cubren, todas ellas relacionadas con la acuicultura:

- Aislamiento y caracterización de genes implicados en fitness en salmónidos
- Alimentación y nutrición en peces
- Análisis citogenético, molecular, poblacional y evolutivo de organismos marinos
- Aplicaciones de la interceptación de quórum en acuicultura
- Biodiversidad bentónica
- Biología y técnicas de cultivo de macroalgas marinas de interés económico
- Bioquímica y Biología Molecular del ciclo reproductivo de moluscos bivalvos. Mejora de la productividad en los cultivos de bivalvos marinos
- Biotecnología de microalgas y cianobacterias: aplicaciones de las microalgas en acuicultura y productos biotecnológicos de microalgas y cianobacterias
- Biotecnología y Cultivo de Mejillón
- Caracterización molecular de factores de virulencia en patógenos bacterianos de peces
- Caracterización morfológica do sistema inmunitario de peces
- Cultivo de crustáceos
- Cultivo de nuevas especies de moluscos bivalvos
- Cultivo de nuevas especies de peces
- Cultivo de paralarvas de pulpo (Octopus vulgaris)
- Desarrollo de metodologías analíticas para la preparación de muestra y análisis de Biotoxinas marinas
- Determinación de los parámetros hematológicos normales en diversas especies de peces
- Diferenciación genética de organismos marinos
- Ecología y estrategias reproductivas en moluscos cefalópodos
- Ecología molecular de especies de interés en ecosistemas costeros
- El sistema inmunitario de peces: modulación por inmunoestimulantes y por parásitos patógenos
- Energía del oleaje, corrientes marinas e hidrodinámica litoral
- Enfermedades bacterianas en Acuicultura: Diagnóstico, Prevención y Control
- Enfermedades de moluscos marinos
- Enfermedades Virales en Acuicultura: Diagnostico, Biología Molecular y Epidemioloxía
- Episodios tóxicos o nocivos de origen fitoplanctónico
- Estudio do sistema neuroendocrino de peces y su interrelación con el sistema inmunitario
- Estudio morfopatológico y patogénico de las principales enfermedades de peces, principalmente rodaballo y lenguado (enteromixosis tenacibaculosis, cripstosporidiosis, forunculosis...)
- Estudio morfológico de los factores determinantes del color en pleuronéctidos
- Evaluación del impacto ambiental y territorial de la acuicultura
- Filogenómica y evolución molecular
- Fisiología de peces: mecanismos de regulación y adaptación ambiental. Aplicabilidad en acuicultura

- Fisiología del estrés y del control de la ingesta en peces
- Genética evolutiva y de la conservación
- Genómica aplicada a la acuicultura
- Gestión genética de organismos marinos
- Inmunodetección en campo marino
- Inmunología molecular y su relación con las enfermedades de peces y moluscos bivalvos
- Líneas Germinales , Ciclo Reproductivo y Cambio de Sexo en Moluscos Bivalvos
- Mecanismos bioquímicos de desintoxicación de biotoxinas marinas en moluscos bivalvos
- Nuevas técnicas de diagnostico bacteriano en acuicultura
- Optimización del cultivo intensivo de moluscos bivalvos
- Parasitología de organismos acuáticos
- Parasitosis emergentes en peces de cultivo
- Prevención y control de patologías bacterianas en acuicultura
- Reproducción de moluscos bivalvos: ciclo gametogénico; metabolismo
- Reproducción y acuicultura de pectínidos
- Reproducción y cría en cautividad del caballito de mar Hippocampus guttulatus
- Seguridad alimentaria en productos para consumo humano derivados de la acuicultura
- Uso de probióticos en Acuicultura
- Virus entéricos en moluscos: transmisión, bioacumulación y caracterización de cepas

Máster y Doctorado en ACUICULTURA
UDC / USC / UVI
Postgrado Oficial Interuniversitario Gallego

UNIVERSIDADE DA CORUÑA USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA UNIVERSIDADE DE VIGO

Otros recursos humanos disponibles

Personal administrativo

En conjunto la Facultad de Ciencias de la UDC y las Facultades de Biología de la UVIGO 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:

Administradores de Centro: 3
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.

Previsión de profesorado y otros recursos humanos

A lo largo del curso actual, y antes de la implantación del nuevo Plan aquí propuesto, se llevó a cabo, entre el profesorado actual, una selección del nuevo personal; debido a la jubiación de algunos profesores, y gracias a la reorganización de la docencia y del creditaje, ha habido necesariamente una reducción del número de profesores adscritos al nuevo plan.

Estimaciones de profesorado necesario para la docencia del nuevo plan

Considerando el número de créditos previstos para el nuevo plan, y teniendo en cuenta un máximo de 1 prof/ECTS para aquellas materias altamente especializadas, y de 2 prof/materia para materias de base académica, he resultado en un número total de 61 profesores que mayoritariamente provienen de los que impartían docencia en el plan vigente del máster..

Otros recursos humanos necesarios

Responsable de la web del Máster: hasta la actualidad, esta actividad estaba siendo cubierta por uno de los profesores del máster, en el presente, se ha contratado a una empresa, que se encargará del mantenimiento de la web..

Personal Académico Disponible

Apellidos	***Nombre***	***DNI***	***Centro***	***Dr***	***Puesto***	***Experiencia***	
						Años	*Línea*
Álvarez-Blázquez Fdz	*Blanca*	36019563E	*IEO-Vigo*	*No*	*Funcionario*	18	Zootecnia del cultivo integral de peces marinos: Técnicas de engorde en jaulas y tanques. Optimización del alimento Fisiología y control de la reproducción y genética de peces: mecanismos de determinación y diferenciación sexual, manipulación de juegos de cromosomas, efecto de factores ambientales sobre el fenotipo y la proporción de sexos.
Andrés Rivas	*Mª del Carmen*	36011873Z	*IGAFA*	*No*	*Funcionario*	23	Profesora del Instituto Galego de Formación Profesional en Acuicultura. Gran experiencia en el cultivo de ostra y almeja (encargada de la sección de cultivo a media escala del Centro). Es profesora del master desde el curso 2009-2010 en las materias Cultivo de Ostra y Cultivo de Almeja.
Aubourg Martínez	*Santiago*	36037669G	*CSIC-Vigo*	*Si*	*Funcionario*	30	Tecnología de alimentos acuáticos: calidad, composición y aplicación de técnicas avanzadas de conservación.
Blanco Pérez	*Juan*	33308185E	*CIMA-C*	*Si*	*Funcionario*	29	Investigador del Centro de Investigación Marina de Corón. Ha sido professor de este Máster desde el curso 2008-2009 por su dilatada experiencia en Mareas tóxicas, tanto a nivel investigador como asesorando a los productores y la Administración en temas de prevención, acciones correctoras y toma de decisions en episodios tóxicos. Profesor del Máster, desde el curso 2009-2010, en la material Mareas Tóxicas (2º)
Farto Seguín	*Rosa Mª*	36108263	*ECIMAT*	*Sí*	*PAS G1*	15	Métodos rápidos de diagnóstico de enfermedades e identificación bacteriana. Identificación de mecanismos de virulencia. Nuevas técnicas de diagnóstico bacteriano en acuicultura. Métodos de prevención de enfermedades eficaces y "no invasivos": selección de probióticos y bloqueo del quorum sensing. Métodos de control de enfermedades y control de calidad
Fernández Souto	*Bernardo*	36108263B	*IGAFA*	*Si*	*Funcionario*	18	Profesor del Instituto Galego de Formación Profesional en Acuicultura. Gran experiencia en el cultivo de peces (especialmente rodaballo, dorada, besugo, lenguado, abadejo, etc) (forma parte de la sección de cultivo a media escala del Centro). Es profesor del master desde el curso 2008-2009 en las materias Cul de Peces (1º) y Cultivo de Espáridos (2º).
Hernández Urcera	*Jorge*	36155224Y	*IEO-Vigo*	*Sí*	*Contratado*	5	Reproducción en peces planos. Técnicas de manipulación cromosómica en peces planos.

Master y Doctorado ACUICULTURA UDC / USC / UVI

Lastres Couto	*Miguel Ángel*	35308560H	*IGAFA*	*No*	*Funcionario*	22	Profesor del Instituto Galego de Formación Profesional en Acuicultura. Gran experiencia en cultivos auxiliaries a media y gran escala. Es profesor del master desde el curso 2008-2009 en las materias Cultivo de Microalgas (1º), Cultivo de investebrados (1º) y Cultivos Auxiliares (2º).
Martínez Patiño	*Dorotea*	33207678W	*CIMA-R*	*Si*	*Funcionario*	39	Forma parte del Centro de Investigaciones Marinas (CIMA). Con una gran experiencia en cultivo de moluscos en la Planta de Cultivos Marinos de Ribadeo. Profesora del master desde el curso 2009-2010 en la material Cultivo de ostras (2º)
Novoa Vázquez	*Susana*	34962502H	*CIMA-R*	*Sí*	*Funcionaria*	20	Experta en cultivo de moluscos bivalvos, como investigadora del CIMA y responsable de la Hatchery de moluscos de CIMA Ribadeo.
Pérez Rodríguez	*Montserrat*	36122076R	*IEO-Vigo*	*Sí*	*PAS-G1*	6	Genética aplicada a la acuicultura, genética molecular de peces y moluscos, diversidad genética, estructura genética, diagnóstico genético, control de autenticidad de origen de stocks, productos y subproductos de peces y moluscos, marcadores moleculares
Poza Domínguez	*Enrique*	32449833F	*ECIMAT-Vigo*	*Sí*	*PAS-G1*	20	Experto en el cultivo de crustáceos, fue durante una década profesor del Instituto Galefo de Formación en acuicultura, y desde hace más de 1 década, es investigador en el ECIMAT, responsable de actividades de investigación emn el medio marino/cultivo de crustáceos.
Rodríguez Villanueva	*José Luís*	34914946A	*IGAFA*	*No*	*Funcionario*	24	Becario del IEO de 1983 a 1986. Director Técnico en la empresa Cultivo d Peces SA, Cultipecsa, desde 1986 a 1992. Profesor del Instituto Galego de Formación Profesional en Acuicultura. Gran experiencia en el cultivo de peces (especialmente rodaballo, dorada, besugo, lenguado, abadejo, etc) (forma parte de la sección de cultivo a media escala del Centro). Es profesor del master desde el curso 2008-2009 en las materias Cul de Peces (1º) y Cultivo de Espáridos (2º).
Villalba García	*Antonio*	03078949P	*CIMA-C*	*Si*	*Funcionario*	>29	Investigador del CIMA-Corón, con gran experiencia en patología e inmunología de moluscos bivalvos y crustáceos. Ha sido professor del master, desde l curso 2008-2009, en la material Inmunología (1º), y pasará a imparter docencia en la material del Nuevo plan Enfermedades de Invertebrados.

Experiencia: Años (aprox) en el puesto y línea de experiencia profesional

Máster y Doctorado en ACUICULTURA UDC / USC / UVI

Experiencia docente del profesorado no universitario

Entre los 14 profesores no universitarios: *i)* uno es un profesional del sector del cultivo de moluscos, co una experiencia en su campo de más de 20 años, con título de doctor y con numerosas conferencias y curso impartidos en su temática, además de haber sido profesor de este máster, en dos materias (Cultivo de Ostra y Cultivo de Almejas) desde el curso 2009-2010; *ii)* cuatro (dos de ellos doctores) son profesores del centr de formación profesional IGAFA (Instituto Galego de Formación en Acuicultura), con una experiencia entr 22 y 24 años como docentes –y con gran experiencia profesional- en el cultivo de peces y moluscos, ademá de haber sido profesores del máster, desde el curso 2008-2009; *iii)* 3 (todos doctores) son investigadores de Centro de Investigacións Mariñas (Centros de Ribadeo y de Corón), con una antigüedad de entre 30 y 3 años; *iv)* 4 (3 doctores) del Instituto Español de Oceanografía de Vigo, y *v)* 2 doctores del ECIMA (Estación de Ciencias Marinas de Toralla), todos ellos con una extensa experiencia en su campo, tanto e investigación como en docencia deslo los comienzos de este máster.

Cuadro Resumen:

Distribución del profesorado según módulo del máster

		Centro		*Número profs*	
Mod	*Empr*	*formac*	*invest*	*Total*	*Drs*
Básico	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Prod Ac	**1**	**4**	**6**	**11**	**9**
Biotec	**0**	**0**	**2**	**1**	**1**
Total	1	4	8	12	10

Experiencia investigadora del profesorado no universitario

En el caso de los investigadores de los centros de investigación, la mayoría tiene una experiencia de más de 20 (hasta 39 años) en investigación de cultivo, patología, inmunología, etc, de muy distintas especies y grupos biológicos

En el caso de los profesores del IGAFA (centro de formación), todos ellos realizan investigación en puesta a punto del cultivo de nuevas especies, con una experiencia en ese campo de entre 20 y 23 años en su centro, y varios con experiencia previa en el sector.

A continuación se presenta un resumen de totas las líneas de investigación que se cubren, todas ellas relacionadas con la acuicultura:

- Biodiversidad bentónica
- Biotecnología e Cultivo de Mejillón
- Cultivo de crustáceos
- Cultivo de nuevas especies de moluscos bivalvos
- Cultivo de nuevas especies de peces
- Cultivo de paralarvas de pulpo (Octopus vulgaris)
- Desarrollo de metodologías analíticas para la preparación de muestra y análisis de Biotoxinas marinas
- Determinación dos parámetros hematológicos normales en diversas especies de peces
- Ecología y estrategias reproductivas en moluscos cefalópodos
- El sistema inmunitario de peces: modulación por inmunoestimulantes y por parásitos patógenos
- Enfermedades de moluscos marinos
- Episodios tóxicos o nocivos de origen fitoplanctónico
- Estudio morfológico dos factores determinantes del color en pleuronéctidos
- Evaluación del impacto ambiental y territorial de la acuicultura
- Líneas Germinales , Ciclo Reproductivo y Cambio de Sexo en Moluscos Bivalvos
- Mecanismos bioquímicos de desintoxicación de biotoxinas marinas en moluscos bivalvos
- Optimización do cultivo intensivo de moluscos bivalvos
- Reproducción de moluscos bivalvos: ciclo gametogénico; metabolismo
- Reproducción y acuicultura de pectínidos
- Reproducción y cría en cautividad del caballito de mar Hippocampus guttulatus

RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

Servicios Centralizados de las Universidades

El Máster de Acuicultura contará 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. Contamos también con el sistema de video-conferencia para la docencia teórica. También se utilizarán las bibliotecas de los centros implicados

Servicios de 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 aportarán el material e instalaciones necesarias para la docencia práctica y teórica, así como para el trabajo del alumno.

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 Acuicultura, Universidad de Santiago

Otros centros universitarios (Docencia práctica)

- Facultade de Farmacia, Universidad de Santiago de Compostela
- Facultad de Veterinaria, Universidad de Santiago de Compostela
- Escola Politécnica Superior, 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)

(Se adjunta portada de los convenios específicos IEO [dos 2 centros] y Xunta [para 3 centros])

- Centro costero de Vigo, Instituto Español de Oceanografía (IEO-Vigo)
- Instituto de Investigaciones Marinas de Vigo, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (IIM-CSIC) (sólo aporta profesores, no instalaciones, por lo que no es necesario convenio)
- Centro de Investigacións Mariñas (CIMA-Corón), Xunta de Galicia
- Centro de Cultivos Mariños (CIMA-Ribadeo), Xunta de Galicia
- Instituto Galego de Formación en Acuicultura, Consellería de Pesca, Xunta de Galicia (IGAFA)

Doctorado en ACUICULTURA UDC / USC / UVI
Postgrado Oficial Interuniversitario Gallego

UNIVERSIDADE DA CORUÑA USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA UNIVERSIDADE DE VIGO

Justificación de la Adecuación de los Medios

a) *Aulas de propósito general:* Se dispone de 1 aula de uso exclusivo del Máster en cada una de las 3 facultades (1 de cada Universidad) implicadas, así como de otro aula en el Instituto de Acuicultura 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 alumnos del Máster.

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

e) *Biblioteca:* 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.

f) *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 alumnos (www.usc.es/macuicg). Todos los centros cuentan con un servicio de red wifi disponible para los estudiantes, que deberán registrarse para su uso.

g) *Equipamiento de videoconferencia:* Desde la implantación inicial de este Máster en el curso 2008-2009, se cuenta con salas equipadas con equipos de videoconferencia Polycom VisualConcert (con capacidad para simultanear la comunicación visual/oral con envío/recepción de datos y presentaciones), con pizarras electrónicas y tabletas gráficas, además de todos los complementos necesarios para la docencia (cañones de video y monitores de plasma de 50" para facilitar la visualización de alta calidad de alumnos, profesores y presentaciones hasta 6 sedes). La comunicación se establece entre 3 centros: Facultad de Biología Santiago (e Instituto de Acuicultura), 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 eficiencia y utilidad, será el que se mantenga operativo en el nuevo plan que aquí se evalúa.

h) *Justificación de la adecuación de medios de los centros extrauniversitarios y empresas:* Las entidades colaboradoras (centros extrauniversitarios y empresas) participan de dos maneras en el máster: Aportando profesores para clases expositivas, que imparten en las sedes universitarias oficiales empleando los materiales, equipos y servicios de las mismas, y/o clases prácticas que imparten en su entidad. Las entidades colaboradoras participan en las materias de cultivo de animales acuáticos; su interés para el máster se centra en que es la única manera de darle 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 alumnos son, por lo tanto, los mismos que el centro/empresa tiene para su trabajo diario, asegurando su existencia muy por encima de cualquier estándar de calidad de la docencia que la Comisión de Coordinación de este máster haya establecido.

La Comisión de Seguimiento de los convenios establecidos con los centros y empresas está constituida por uno o dos representantes del centro/empresa, además de la Comisión Permanente delegada de la Comisión de Coordinación de este Máster. Esta Comisión es la encargada de velar por el correcto cumplimiento de la docencia de calidad y tiene, entre otras obligaciones, la de realizar 2 visitas anuales (antes del comienzo de cada cuatrimestre) a cada uno de los centros/empresas con dos objetivos: *i)* realizar una reunión de organización con el representante del centro/empresa para establecer el calendario y distribución de calidades, y *ii)* inspeccionar las instalaciones y departamentos por los que pasará el alumno en su período de aprendizaje.

Además, al alumno 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.

Mecanismos para garantizar la revisión y el mantenimiento

Las universidades cuentan con los siguientes servicios técnicos de mantenimiento y reparación, bajo responsabilidad del vicerrectorado con competencias en materia de infraestructuras:

a) Infraestructuras materiales:

Oficina de arquitectura y urbanismo
Oficina de gestión de infraestructuras
Servicio de medios audiovisuales

Servicio de prevención de riesgos laborales

b) Recursos informáticos:

Área de TIC
Centro de tecnologías para el aprendizaje
Red de aulas de informática

Previsión de adquisición de recursos materiales y de servicios

1-Mejora de la biblioteca del IA-USC para mejorar accesibilidad a los volúmenes
2-Incremento del número de volúmenes de la biblioteca interuniversitaria del Máster (en este momento con cerca de 200 volúmenes obtenidos con fondos de la Consellería do Mar)
3- Desarrollo, por parte de los servicios correspondientes de las universidades, de una única plataforma teledocente para las titulaciones interuniversitarias.

Máster y Doctorado en ACUICULTURA
UDC / USC / UVI
Postgrado Oficial Interuniversitario Gallego

UNIVERSIDADE DA CORUÑA USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA UNIVERSIDADE DE VIGO

RESULTADOS PREVISTOS	
Valores cuantitativos estimados para los indicadores y su justificación	
Tasa de Rendimiento	*90%*
Tasa de Éxito	*95%*
Tasa de Eficiencia:	*85%*
Tasa de Abandono	*5%*
Duración media de los estudios	*2*
Tasa de Titulación	*90%*
Las estimaciones se han hecho en base a los resultados obtenidos en el Máster hasta la fecha	

Procedimiento general de la Universidad para valorar el progreso y los resultados de aprendizaje de los estudiantes

Las universidades evalúan el rendimiento general de los estudiantes de sus titulaciones oficiales principalmente a través de seis indicadores:

- ***Tasa de rendimiento**: porcentaje de créditos superados respecto de los matriculados.*
- ***Tasa de éxito**: porcentaje de créditos superados respecto de los presentados.*
- ***Tasa de eficiencia**: relación entre el número de créditos superados y el número de créditos de que se tuvieron que matricular, a lo largo de los estudios, para superarlos.*
- ***Tasa de abandono**: porcentaje de estudiantes que no se matricularon en los últimos cursos.*
- ***Duración media de los estudios**: media de los años empleados en titularse.*

Tasa de titulación: porcentaje de estudiantes que acaban la titulación en los años establecidos en el plan

Recopilación y análisis de información sobre los resultados del aprendizaje

Tal y como se recoge en los procedimientos oficiales de cada universidad, la recogida de los resultados del SGIC, entre los que tienen un peso fundamental los resultados académicos, se realiza de la siguiente manera:

El Área de Calidad y Mejora de los procedimientos, a partir de la experiencia previa y de la opinión de los diferentes Centros, decide qué resultados medir para evaluar la eficacia del plan de estudios de cada una de las titulaciones y Centros. Es, por tanto, responsable de analizar la fiabilidad y suficiencia de esos datos y de su tratamiento. Asimismo la Universidad dota a los Centros de los medios necesarios para la obtención de sus resultados.

Entre otros, los resultados que son objeto de medición y análisis son:

- *Resultados del programa formativo: Grado de cumplimiento de la programación, modificaciones significativas realizadas, etc.*
- *Resultados del aprendizaje. Miden el cumplimiento de los objetivos de aprendizaje de los estudiantes. Entre otros, los resultados que objeto de medición y análisis son:*
  - *Tasa de graduación, de eficiencia, de éxito, de abandono del sistema universitario, de interrupción de estudios, y de rendimiento.*
  - *Media de alumnos por grupo.*
  - *Créditos de prácticas en empresas.*
  - *Créditos cursados por estudiantes de Título en otras Universidades en el marco de programas de movilidad*

- *Créditos cursados por estudiantes de otras Universidades en el Título en el marco de programas de movilidad.*
- *Resultados de la inserción laboral.*
- *Resultados de los recursos humanos y de recursos materiales y servicios*
- *Resultados de la retroalimentación de los grupos de interés (medidas de percepción y análisis de incidencias).*
- *Resultados de la mejora del SGIC.*

Asimismo, el análisis de resultados del SGIC y propuestas de mejora se realiza a 2 niveles:

- *A nivel de Titulación: La Comisión de Título, a partir de la información proporcionada por el Responsable de Calidad del Centro, realiza un análisis para evaluar el grado de consecución de los resultados planificados y objetivos asociados a cada uno de los indicadores definidos para evaluar la eficacia del Título. Como consecuencia de este análisis, propone acciones correctivas/preventivas o de mejora en función de los resultados obtenidos. Este análisis y la propuesta de acciones se plasman en la Memoria de Título (MT) de acuerdo con lo definido en el proceso PM-02 Revisión de la eficacia y mejora del título.*
- *A nivel de Centro: En la Comisión de Calidad del Centro se exponen la/s Memoria/s /es de Título que incluye/n el análisis y las propuestas de mejoras identificadas por la/s Comisión de Título para cada uno de los Títulos adscritos al Centro.*

A partir de las propuestas de mejora recogidas en la/s Memoria de Título para cada Título y el análisis del funcionamiento global del SGIC, la Comisión de Calidad del Centro decide las que se deben implantar en el curso siguiente, que constituyen la propuesta para la planificación de calidad del Centro, de acuerdo a lo recogido en el proceso PE-02 Política y Objetivos de Calidad del Centro..

SISTEMA DE GARANTÍA DE LA CALIDAD

El Máster de Acuicultura se regirá por los sistemas de garantía de calidad de cada una de las 3 facultades a las que está adscrito en las 3 Universidades. Dichos sistemas de garantía de calidad se pueden consultar en:

UVigo:
http://www.facultadbiologiavigo.es/index.php/calidad-planificacion-y-eees.html
USC:
http://www.usc.es/gl/centros/bioloxia/calidade.html
UDC:
http://utc.campusconexion.com/