MASTER INTERUNIVERSITARIO en ACUICULTURA

Guía de la Titulación

Fecha 1ª Acreditación	Fecha DOG Implantación	Fecha última Verificación	Fecha última acreditación	nº regist ANECA	Nª Expediente ACSUG
21/01/2008	28-03-08	08/08/2011	*17-03-2015*	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: Sr. don Juan Viaño Rey, 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: Xosé Luis Armesto Barbeito
	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: Salustiano Mato de la Iglesia
	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: zbiodeca@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: Jesús Manuel Míguez Miramontes; Decano
	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) Cluster de Acuicultura de Galicia Cofradía de Noia Almeja de la Ría, SL Insuiña, Grupo Pescanova Stolt Sea farm Stolt-Francia LusoHispana SL / Isidro de la Cal Aquacria Acuario de O Grove Acuario de A Coruña Acuinova Portugal, Grupo Pescanova Galician Aquaculture ANFACO Remagro Cudomar Acuario de Gijón

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***
	Dpt Fisiología, Fac Bioloxía. Rúa Lope Gómez de Marzoa, s/n. Campus sur. 15782 Santiago de Compostela Tlf: 881813339 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 DE COORDINACIÓN		
Coordinador General:	*Carlos Pereira Dopazo*	
USC	UVigo	UDC
Antonio Luis Segura Iglesias Isabel Bandín Matos José Luis Sánchez López Jesús Lamas Fernández	Jesús Manuel Míguez Miramontes José Luis Soengas Fernández José M. García Estévez Elsa Vázquez Otero	Moisés Canle López Javier Cremades Ugarte Ana Insua Pombo Angeles Cid Blanco
COMISIÓN PERMANENTE		
Coordinador General:	*Carlos Pereira Dopazo*	
USC	UVigo	UDC
Isabel Bandín Matos	José Luis Soengas Fernández	Javier Cremades Ugarte

COMISIONES ACADÉMICAS		
USC	Roberto Javier López López Antonio Luis Segura Iglesias Mª Concepción Lapido Silva Isabel Bandín Matos Carlos Pereira Dopazo Ana Otero Casal Mª Carmen Bouza Fernández Manuel A. Aldegunde Villar Jesús Lamas Fernández Mª Isabel Quiroga Berdeal Tomás Cuesta García José M. Leiro Vidal	(*Preside*) **Vcrr Oferta Docente e Innovación Educativa** Decana Facultad de Biología Gestora Fac. Biología Coordinadora Académica-Ins. Acuicultura (*Coord General*)-Inst. Acuicultura Dpt. Microbiología y Parasitología-Área Microbiología Dpt Genética (*Secretario*) Dpt. Fisiología Dpt Biología Fundamental-Área Biol. Celular Dpt. Ciencias Clínicas y Veterinarias Dpt Ingeniería Agroforestal Dpt. Microbiología y Parasitología-Área Parasitología Alumno Alumno
UDC	Moisés Canle López Javier Cremades Ugarte Mª Ángeles Gómez Álvarez Ángeles Cid Blanco Andrés Martínez Lage Ana Insua Pombo	Decano (o en su defecto el/la Vicedecano/a) Coord Acad y Secret. Dpto. Biol Animal, Vegetal y Ecol Administradora del Centro *Vocal*-Dpto. Biología celular y molecular *Vocal*-Dpto. Biología celular y molecular *Vocal*-Dpto. Biología celular y molecular Alumno
UVigo	José Luís Soengas Fernández Paloma Morán Martínez Jesús M. Míguez Miramontes María Elsa Vázquez Otero José Manuel García Estevez Gonzalo Méndez Martínez Francisco Rocha Valdés	*Presidente* (Coordinador Académico) *Secretaria* *Representante Comisión Calidad del Centro* *Vocal* *Vocal* *Vocal* *Vocal*

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 ECTS 1er año; siguientes 0-75 en USC y UDC, y 0-90 en UVI - Tiempo parcial: 3 a 30 ECTS 1er año; siguientes 0-75 en USC y UDC, y 0-90 en UVI

***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 y Veterinaria; en segundo lugar, Química, Farmacia e Ingeniería Agroforestal, y en tercero, 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 Grado y que se pueden consultar en las siguientes direcciones:
USC (DOG 136-17 julio 2012):
http://www.usc.es/export/sites/default/es/normativa/descargas/sentenzas/Resolucixn_del_13_de_junio_de_2012x_por_la_que_se_acuerda_la_publicacixn_de_la_normativa_sobre_permanencia_en_las_titulaciones_de_grado_y_mxsterx_aprobada_en_el_Consejo_Social_del_5_de_junio_de_2012.pdf

UVigo (DOG 76-19 abril 2013):
http://www.uvigo.es/opencms/export/sites/uvigo/uvigo_gl/DOCUMENTOS/alumnado/Normativa_Permanencia_UVIGO_DOG.pdf
UDC. http://www.udc.es/export/sites/udc/normativa/_galeria_down/academica/PERMANENCIA.pdf

*Neces*idades 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
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. 2008; , 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 a 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 (ostra y mejillón. 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 recurriéndose a importaciones de productos de la pesca. Además, el territorio español posee numerosos cursos de agua, lagos y embalses, así como con una extensión litoral cuyas costas están bañadas por aguas de muy diferentes características que le confiere enormes posibilidades de desarrollo de diferentes técnicas de cultivos marinos y de agua dulce.

A principio de los años ochenta se impulsó el desarrollo de la acuicultura tanto desde el sector público como privado. Por ello, España es uno de los principales productores de Europa, alcanzando una producción en el año 2009 de 48.440 toneladas y un valor de producción de 223,6 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 trabajos 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 el resto de España hay más de 200 explotaciones piscícolas (Informe ATRUGAL, 2006), se puede tener una idea de la implicación en número de puestos de trabajo directos e indirectos. 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.

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 ha 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).

Hoy en día, la titulación universitaria de Ciencias del Mar es la única que cuenta con una asignatura troncal del programa dedicada a la acuicultura, con 6 créditos. Además, algunas titulaciones como Biología, Ciencias Ambientales, Ingenieros de Montes, Agrónomos, Navales y Oceánicos e Industriales

también la incluyen como asignatura optativa. Esta oferta formativa es claramente insuficiente para una persona que, en su condición de licenciado superior, va a liderar proyectos de investigación en el campo de la acuicultura o va a estar llamada a ser la cima de la pirámide de personal técnico de las empresas, o simplemente deberá ser quien forme a nuevos profesionales.

Por ello, surge la necesidad de ofrecer a los estudiantes programas oficiales de máster dónde poder especializarse en acuicultura. En España, existen másteres en acuicultura en la 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).

En Galicia, a pesar de ser la primera comunidad autónoma en producción acuícola, la demanda de profesionales del sector ha sido cubierta hasta la fecha con los técnicos de formación profesional formados en el Instituto Galego de Formación en Acuicultura (IGAFA). Los licenciados han optado por el programa de doctorado de Biología Marina o Acuicultura, impartido por las tres universidades gallegas y con enfoque dirigido básicamente a la investigación, o se han estado formando en másteres impartidos en universidades de fuera de la comunidad autónoma, con mención especial al impartido por la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.

Aparte del informe antes citado en apoyo de la necesidad de formación de alto nivel (Varios. 2004. Cualificación profesional-Acuicultura. Ed. Xunta de Galicia), el Libro Blanco de la Acuicultura (Varios. 2001. Libro blanco de la Acuicultura. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación) incidía en la importancia de fomentar la formación del personal dedicado a la acuicultura. Asimismo, el Instituto de Acuicultura de la Universidad de Santiago, con el objeto de continuar con el estudio de la Comisión das Cualificacións de la que había formado parte, mantuvo numerosas reuniones, entre los años 2003 y 2005 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 ello, surgió la necesidad de desarrollar un máster en acuicultura en Galicia con un enfoque tanto profesionalizante como investigador, sin olvidar el ámbito académico. El presente máster nació y está organizado por las tres universidades gallegas, aprovechando sus complementariedades, con la participación tanto de organismos públicos de investigación y formación, como de las empresas privadas. Se trata de obtener investigadores y profesionales con un alto nivel formativo y científico necesarios en 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.

La demanda de este máster es clara en base al número de alumnos que solicitan su admisión, que ya el primer curso (2008-2009) superó en 1,5 veces el número máximo de alumnos admisibles (30). En el último curso, la demanda de estudiantes iberoamericanos se ha visto incrementada, pasando de sólo 3 preinscripciones en 2008 a las más de 12 en 2010 (aunque al respecto de este tipo de alumnos potenciales, las universidades deberán optimizar sus períodos de preinscripción y admisión, para favorecer las solicitudes de visado).

Pero, no sólo la demanda en número de estudiantes es claramente justificativa de la continuación de este máster; sino también, el número de alumnos egresados que se han convertido en profesionales del sector: 5 españoles y 2 iberoamericanos (brasileño y uruguayo) en el primer bienio (más del 23%), y 2 en el segundo bienio, aún no habiendo finalizado el curso.

Por otro lado, la calidad de este máster, en marcha desde hace 3 cursos académicos, está siendo de reconocimiento, motivo por el cual hemos tenido alumnos de universidades que tienen su propio máster de Acuicultura (Canarias, Oporto y Cádiz).

que tienen su propio máster de Acuicultura (Canarias, Oporto y Cádiz).

El afán de mejorar el máster existente para adecuarlo mejor a las necesidades formativas de las empresas y de la investigación, así como para mejorar las disfunciones organizativas derivadas del gran tamaño del máster original (120 créditos) es lo que ha llevado a la presentación de la presente modificación del máster que reduce su tamaño a 90 créditos.

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 la presente modificación del 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.
- 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 cuaya 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, que 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 animales 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 oros másteres, pero sobre todo con la ayuda delos expertos del sector, y la especialidad Biotecnología en Acuicultura, en cuyo diseño tuvo mucho que ver la existencia de la red ReGABA (Red Gallega de Biotecnología en Acuicultura [www.usc.es/regaba], coordinada por el coordinador General de este Máster), en la que participan todos los entes y grupos de I+D+i en biotecnia y biotecnología en Acuicultura de Galicia.

En la actualidad, La Comisión de Coordinación del Máster de Acuicultura mantiene reuniones semestrales con representantes de los centros de investigación y empresas citados arriba (aunque el número de empresas participantes se incrementa anualmente) para mantener vivo su interés por este máster. Ello implica que en todo momento estamos aplicando pequeñas o grandes (como en a presente solicitud de modificación) acciones correctoras con el fin de optimizar la calidad de la docencia y la aplicabilidad de la formación.

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

Además, el alumno egresado conocerá:
• Obj01- La biología y ecología de los 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 para la acuicultura.
• 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 a través de la buena gestión del proceso.
• Obj08-Las metodologías y las herramientas necesarias para desarrollar investigación en acuicultura en centros públicos y privados.
• Obj09-Como 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- Adquisición de capacidades de análisis y prospección sobre situación actual y futura de la acuic.
• 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 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 las fuentes de información y bases de datos necesarias; consultarlas y analizar y sintetizar documentos.
• CG07- Contribuir al conocimiento planteando y desarrollando proyectos de investigación y cultivo.
• CG08- Potenciar 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 biol. y aspectos fisiológicos y morfológicos de animales y algas de cult.
• CE03- Desarrollar y conocer las técnicas de cultivo de peces, moluscos, otros investebrados, de algas, auxiliares y de producción.
• CE04- Controlar todos los factores fisiológicos, metabólicos, inmunológicos, ambientales, de alimentación, … que afectan al bienestar, e implementar los procesos de reproducción, producción, mantenimiento 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.
• 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 acuic.
• 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 la normativa internacional, estatal y comunitaria aplicable a la acuicultura.

Competencias Básicas

• CB01 - los alumnos poseen y comprenden conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo 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 formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios;
• 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 presion y en situaciones criticas (flexibilidad, predisposicion al cambio, esfuerzo)
CT2 - Capacidad de trabajo autonomo y toma de decisiones
CT3 - Capacidad de trabajo en equipo: cooperacion, debate, negociacion
CT4 - Habilidad en la busqueda, analisis e interpretacion de fuentes de informacion variadas y en distintos idiomas (fundamentalmente ingles)
CT5 - Habilidad en la presentacion de conocimientos y resultados: comunicacion oral y escrita; capacidad analitica, critica y de sintesis; uso de recursos informaticos.
CT6 - Creatividad, iniciativa y espiritu emprendedor
CT7 - Autocritica; deseo de superacion; interes por la calidad
CT8 - Compromiso con la tica en la profesion 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				
Materia	**CG**	**CE**	**CB**	**CT**
MODULO OBLIGATORIO				
1.1.Biología de los animales acuícolas cultivables	1-10	2,4,9,10	1-5	1-9
1.2.Biología de las algas cultivables	1-10	2,3,4,9,10	1-5	1-9
1.3.Fisiología de los animales acuícolas cultivables	1-10	2,4,8,9,10	1-5	1-9
1.4.Genética aplicada a la acuicultura	1-10	4,6,9,10	1-5	1-9
1.5.Inmunología	1-10	2,4,5,9,10,12	1-5	1-9
1.6.Patología; prevención y control	1-10	1,3,4,5,6,9,10	1-5	1-9
1.7.Calidad del agua e instalaciones	1-10	1,4,5,6,7,8	1-5	1-9
1.8.Alimentación y nutrición animal	1-10	4,5,6,8,9,10	1-5	1-9
1.9.Gestión económica, jurídica y medioambiental en acuicultura	1-9	8,9,13	1-5	1-9
M. ESPECIALIDAD PRODUCCIÓN ACUICOLA				
2.1.a.Cultivo de macroalgas	1-10	2,3,4,7,9,10	1-5	1-9
2.1.b.Cultivo de microalgas y zooplancton	1-10	2,3,4,7,9,10	1-5	1-9
2.1.c.Cultivo de peces	1-7, 9, 10	2,3,4,7,9,10	1-5	1-9
2.1.d.Cultivo de moluscos bivalvos	1-7, 9, 10	2,3,4,7,9,10	1-5	1-9
2.1.e.Cultivo de otros invertebrados	1-7, 9, 10	2,3,4,7,9,10	1-5	1-9
2.1.f.Mareas tóxicas	1-10	1,4,5,6,8,10	1-5	1-9
2.1.g.Enfermedades en invertebrados	1-10	4,5,9,10,14	1-5	1-9
2.1.h.Enfermedades en peces	1-10	4,5,9,10,14	1-5	1-9
M. ESP. BIOTECNOLOGÍA EN ACUICULTURA				
2.2.a.Genética de poblaciones	1-10	4,6,9,10,11	1-5	1-9
2.2.b.Genómica y mejora genética	1-10	4,6,9,10,11	1-5	1-9
2.2.c.Aplicaciones biotecnológicas en acuicultura	1-10	4,6,9,10,11	1-5	1-9
2.2.d.Desarrollo de herramientas de prevención y control	1-10	4,5,6,8,9,10	1-5	1-9
2.2.e.Desarrollo de herramientas de diagnóstico y análisis epidemiológico	1-10	4,5,6,8,9,10	1-5	1-9
2.2.f.Calidad, mejora y procesamiento de los productos derivados de la acuicultura	1-10	3,4,6,7,8,9,10	1-5	1-9
2.2.g.Aplicaciones estadísticas al diseño experimental y análisis de datos	1-10	4,6,9,10	1-5	1-9
2.2.h.Análisis filogenético	1-10	4,10	1-5	1-9
3.1. Prácticas en Empresa	1-10	1-12	1-5	1-9
3.2. Iniciación a la Investigación	1-10	5-7, 9-12	1-5	1-9
3.3. Proyecto de desarrollo Novedoso	1-10	1-13	1-5	1-9
TFM.Trabajo fin de máster	1-10	1-13	1-5	1-9

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.

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 Univ. 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://www.udc.es/normativa/academica/regulamento_estudos_posgrao_oficiais.html

UVigo:
http://secxeral.uvigo.es/opencms/export/sites/secxeral/sites/default/microsites/sxeral/Normativa/Uvigo/reg_estudos_posgrao_16_04_10.pdf
http://www.uvigo.es/uvigo_gl/administracion/alumnado/matricula

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 las comisiones académicas de las 3 universidades.

Competencias en la Admisión

La Comisión de Coordinación del máster tiene las competencias en materia de admisión, aunque su decisión deberá ser ratificada por la Comisión Académica de cada universidad, tal como se establece en la normativa de las tres universidades:

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 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

Criterios de admisión:

- *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*
    - *Biología*
    - *Ciencias del Mar*
    - *Veterinaria*
    - *Ciencias Ambientales*
  - *En segundo nivel*
    - *Química*
    - *Farmacia*
    - *Ingeniería Agroforestal*
  - *En tercer nivel*
    - *Otras licenciaturas/grados de Ciencias experimentales*

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 en Consello de Goberno de 26 junio 2013, y está pendiente de aprobación por el Consello Social:
http://www.udc.es/export/sites/udc/normativa/_galeria_down/academica/PERMANENCIA.pdf

UVigo; La normativa de Permanencia de la Universidad de Vigo fue publicada en el DOG nº 76 de 19 de abril de 2013
http://www.uvigo.es/opencms/export/sites/uvigo/uvigo_gl/DOCUMENTOS/alumnado/Normativa_Permanencia_UVIGO_DOG.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: El cometido de la Unidad de Atención a la Diversidad (ADI) (www.udc.es/cufie) es facilitar y promover la integración plena del alumnado que presente algún tipo de discapacidad física, psíquica o sensorial http://www.udc.es/sape/estudantes_udc/ y http://www.udc.gal/export/sites/udc/sape/_galeria_down/estudantes_udc/GUIAUDC_2014_15.pdf

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

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 de Coordinación, que hará de apoyo y asesoramiento 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 obligatoriedad de matricularse en las 9 materias del módulo obligatorio
- Si el alumno tiene un interés meramente académico, o si no tiene definido su interés por ninguna orientación, se le permite elegir cualquier materia de las dos especialidades, con la orientación del tutor, quien, necesariamente, deberá advertirle del tipo de titulación que obtendrá en este caso (Máster en Acuicultura)
- 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 los 30 ECTS del módulo, para cubrir las necesidades generales de cualquier empresa del sector productivo.
  - Dependiendo del interés por el cultivo de determinadas especies, se les aconseja matricularse con las siguientes pautas:
    - Interés por cultivo de peces: Aconsejar matrícula necesariamente en Cultivo de Microalgas y Zooplancton, Cultivo de peces y Enfermedades de peces, completando hasta al menos 18 ECTS con otras materias del módulo, y con no más de 12 con materias del módulo Biotecnología en Acuicultura (según pautas que se indican a continuación)
    - Interés por cultivo de invertebrados: Se le aconseja matrícularse necesariamente en Cultivo de Microalgas y Zooplancton, Cultivo de Moluscos Bivalvos, Cultivo de Otros Invertebrados y Enfermedades de Invertebrados, completando hasta al menos 18 ECTS con otras materias del módulo, y con no más de 12 con materias del módulo Biotecnología en Acuicultura (según pautas que se indican a continuación).
    - Pautas para complementar con materias del módulo Biotecnología en Acuicultura: i) desaconsejar a estos alumnos la matrícula en las materias "Aplicaciones estadísticas …" y "Análisis Filogenético", por ser de un alto componente científico y de poca aplicabilidad para el profesional del sector de la producción; ii) aconsejar a todos ellos la matrícula en las materias "Aplicaciones Biotecnológicas …" y "Calidad, mejora y procesamiento …", por ser de potencial interés para el sector; iii) informar al alumno sobre el interés que para el sector pueden tener cualquiera de las restantes temáticas (genética, patología, diagnóstico, prevención …), dejando a su decisión (pero con el apoyo del tutor) la elección.
- Si el alumno tiene interés por la orientación investigadora, se le indicará la necesidad de elegir la especialidad Biotecnología en Acuicultura, ya sea de los 30 ECTS del módulo, o de un mínimo de 18 ECTS de este módulo, y complementando (hasta no más de 12 ECTS) con materias del módulo Producción Acuícola.
  - 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 30 ECTS del módulo, con una cierta flexibilidad para incluir algunas materias de interés biotecnológico del módulo Producción acuícola (como las de enfermedades o la de cultivo de

microalgas)

- 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 Biotecnología en Acuicultura (con el apoyo del tutor, y en función del tipo de investigación de su interés), y completando con materias de cultivo del otro módulo.

❖ Asesoramiento en el Módulo Especialización y Fin de Máster:

- Alumnos con interés en obtener el título por la orientación profesional: Además de cumplir los anteriores requisitos, el tutor le informa (al final del primer curso), sobre la obligatoriedad de elegir la materia de segundo curso Prácticas en Empresa, eligiendo dentro de la oferta disponible, bajo convenio específico con empresas colaboradoras con el master para este fin.
- Alumnos con interés en obtener el título por la orientación investigadora: Además de cumplir los anteriores requisitos, el tutor le informa (al final del primer curso), sobre la necesidad de elegir la materia de segundo curso Iniciación a la Investigación, eligiendo dentro de la oferta disponible de líneas de investigación ofertadas por los profesores participantes.
- Alumnos con interés académico: se les indica la posibilidad de elegir, en segundo curso, junto con el TFM, cualquiera de las otras 3 materias ofertadas (Prácticas en Empresa, Iniciación a la Investigación o Proyecto de Desarrollo Novedoso).

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 Académica de cada sede 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 igualitaria 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 calendarios de teoría y pratica, destinos de Práctics Externas, eventualidades varias, ..., 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), o directamente en la web del Ministerio (http://www.mecd.gob.es/educacion-mecd/areas-educacion/universidades/convocatorias.html)
- Becas del Campus de Excelencia del Mar, para realización de másteres relacionados con la biología marina o acuicultura, con plazo del 4 al 29 de julio. Información disponible en la web propia del máster (en la portada de http://www.usc.es/macuicg/ , "Becas Campus del Mar" redirige a su web oficial > menú "Estudia" > menú "Becas y Ayudas") o directamente en la web del Campus de Excelencia del Mar (http://campusdomar.es/estuda-en-campus-do-mar/bolsas/)

  En la web propia se incluyen, además, links a las páginas de información del Campus del Mar y de las 3 universidades sobre todo tipo de becas disponibles:

- 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 2008, 22 de mayo de 2008 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/normativa/descargas/normatransferrecocreditostituEEES.pdf
http://www.usc.es/export/sites/default/gl/servizos/sxopra/descargas/2011_04_15_RR_reconecemento_grao_master.pdf

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

UVigo:
http://www.uvigo.es/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
Obligatorios	30
Prácticas Externas (obligatorias)*	0
Optativos	54
TFM**	6

* Prácticas en Empresa: La Materia Prácticas en Empresa figura como Optativa de la Titulación, pero es Obligatoria para la especialidad profesionalizante Producción Acuícola

** El TFM es materia Obligatoria de Titulación

Estructura de la enseñanza

Primer Año

Primer Cuatrimestre		*Segundo Cuatrimestre*			
Módulo Obligatorio		*Mod. Especialidad Producción Acuícola*		*Mod. Especialidad Biotecnología en Acuicultura*	
Materia	*ECTS*	*Materia*	*ECTS*	*Materia*	*ECTS*
Biología de los animales acuícolas cultivables	3	Cultivo de macroalgas	3	Genética de poblaciones	3
Biología de las algas cultivables	3	Cultivo de microalgas y zooplancton*	3	Genómica y mejora genética	6
Fisiología de los animales acuícolas cultivables	6	Cultivo de peces	6	Aplicaciones biotecnológicas en acuicultura	6
Genética aplicada a la acuicultura	3	Cultivo de moluscos bivalvos	6	Desarrollo de herramientas de prevención y control	3
Inmunología	3	Cultivo de otros invertebrados	3	Desarrollo de herramientas de diagnóstico y análisis epidemiológico	3
Patología; prevención y control	3	Mareas tóxicas	3	Calidad, mejora y procesamiento de los productos derivados de la acuicultura	3
Calidad del agua e instalaciones	3	Enfermedades en invertebrados	3	Aplicaciones estadísticas al diseño experimental y análisis de datos	3
Alimentación y nutrición animal	3	Enfermedades en peces	3	Análisis filogenético	3
Gestión económica, jurídica y medioambiental en Acuic.	3				

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

El Máster de Acuicultura, de 90 créditos ECTS, se organiza de la siguiente manera: En el primer año se ofertan todas las materias teórico-prácticas; el primer semestre consta de 9 materias obligatorias (de un mayor componente académico, puesto que se consideran básicas para la formación del alumno) que suman un total de 30 ECTS; en el segundo semestre, los alumnos podrán elegir una de las dos especialidades ofertadas: Producción Acuícola o Biotecnología en Acuicultura (30 ECTS, cada una, distribuídos en 8 materias). No obstante, para poder obtener el título de la especialidad correspondiente, el alumno deberá elegir al menos 18 ECTS de esa especialidad, y se le permitirá completar con no más de 12 de la otra. Es necesario indicar que una de las materias de la especialidad de Producción Acuícola (Cultivo de Microalgas y Zooplancton) es obligatoria para dicha especialidad (vinculada a especialidad). Debemos resaltar que cada una de las dos especialidades tiene una orientación distinta. Así, la especialidad Producción Acuícola es de orientación profesional, mientras que la especialidad Biotecnología en Acuicultura es de orientación investigadora. En En el segundo año se oferta el Módulo Especialización y Fin de Máster. Dentro de él se incluye la Materia Trabajo de Fin de Máster, obligatoria para todos los alumnos, además de 3 materias obtativas para la titulación, aunque dos de ellas son obligatorias para sendas especialidades (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 desea el título de Máster sin especialidad)

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 de modo que se encuentran:

30 ECTS de materias obligatorias que se imparten en el primer semestre del primer curso. En dichas materias se explican las bases biológicas de la acuicultura (fisiología, genética, patología, etc) y materias básicas de gestión de instalaciones acuícolas tanto desde el punto de vista del agua y las instalaciones como desde el de la gestión económica, jurídica o ambiental.

Alcanzados los conocimientos básicos, el alumno se especializa en el segundo semestre 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. 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 accesorias relativas a los cultivos auxiliares, enfermedades, etc. Para obtener la especialidad el alumno tiene que cursar al menos 18 créditos ECTS de un conjunto de materias asociadas a la misma (ver despues) incluyendo una materia vinculada pudiendo los otros 12 créditos ser de la otra especialidad.

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 calidad. Para obtener la especialidad el alumno tiene que cursar al menos 18 créditos ECTS de un conjunto de materias asociadas a la misma (ver después) pudiendo los otros 12 créditos ser de la otra especialidad.

El alumno deberá cursar una de las 3 materias (de 24 ECTS) que, junto con el FM, 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 desea el título de Máster sin especialidad. 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 simplemente con conocimientos 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 IEO-Coruña, con grupos reconocidos en el cultivo de moluscos; 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, el diseño de la estructura y de las materias del máster se ha realizado en función de las necesidades de formación profesionalizante y de investigación aplicada, de la siguiente manera:

- MÓDULO OBLIGATORIO

Este módulo está constituído por 9 materias básicas tanto para un expediente de orientación profesional como investigador, así como para uno académico, por ser materias que aportan los conocimientos básicos en acuicultura, e introductorios de los temas que se abordarán en ambas especialidades. Por ello, es comprensible que este módulo sea obligatorio, independientemente de la orientación elegida por el alumno.

- MÓDULO PRODUCCIÓN ACUÍCOLA

Este módulo tiene una clara orientación profesionalizante, y de claro interés para las empresas del sector de la producción acuícola. Sabemos, por nuestra relación permanente con las empresas y por los años de experiencia previa de este máster (cursos 2008-2009, 2009-2010 y 2010-2011), que estas requieren profesionales con conocimientos más allá de la mera producción, por lo que es importante complementar el curriculo de los alumnos que eligen esta orientación en función del tipo de empresas de su interés. Por ello, el tutor que a cada alumno se asigna al momento de la preinscripción le asesorará, una vez mostrado su interés por esta orientación, según las pautas descritas en el "Anexo-Apto 3- Sistemas de Información / Asesoramiento del alumno en la matrícula".

- MÓDULO BIOTECNOLOGÍA EN ACUICULTURA

Este módulo es de orientación investigadora, y está diseñado para aquellos alumnos con interés en formar parte de grupos de investigación de centros universitarios o instituciones no universitarias de I+D, así como para interesados en formar parte de Unidades de I+D de empresas del Sector. Por ello, el tutor que a cada alumno se le asigna en el momento de la preinscripción le asesorará, una vez mostrado su interés por esta orientación, según las pautas descritas en el "Anexo-Aptdo 4.1- Sistemas de Información / Asesoramiento del alumno en la matrícula".

- MÓDULO ESPECIALIZACIÓN Y FIN DE MASTER

Este módulo se compone de materias; una de ellas es el Trabajo de Fin de Máster, de 6 ECTS y obligatorio para todos los estudiantes del máster. Las 3 restantes stán diseñadas para la especialización. Brevemente:

- "Prácticas en Empresa" obligatoria para la obtención del título con especialidad Producción Acuícola (orientación profesional);
- "Iniciación a la Investigación", obligatoria para la obtención del título con especialidad Biotecnología en Acuicultura (puede hacerse un trabajo de iniciación a la investigación en un grupo de investigación o una unidad de I+D de una empresa colaboradora);

Proyecto de Desarrollo Novedoso, como otra opción (junto con las dos anteriores) para alumnos que no desean obtener el título con una especialidad concreta.

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	9	30	30
Optativas	19	54	132
Trabajo fin de Máster	1	6	6
Total	29	90	168

Cuadro de Materias

Materias			
Materia	**Caracter**	**ECTS**	**Curso/ Cuatrim**
Módulo Obligatorio			
1.Biología de los animales acuícolas cultivables	Obligatoria	3	1º/1º
2.Biología de las algas cultivables	Obligatoria	3	1º/1º
3.Fisiología de los animales acuícolas cultivables	Obligatoria	6	1º/1º
4.Genética aplicada a la acuicultura	Obligatoria	3	1º/1º
5.Inmunología	Obligatoria	3	1º/1º
6.Patología; prevención y control	Obligatoria	3	1º/1º
7.Calidad del agua e instalaciones	Obligatoria	3	1º/1º
8.Alimentación y nutrición animal	Obligatoria	3	1º/1º
9.Gestión económica, jurídica y medioambiental en acuicultura	Obligatoria	3	1º/1º
Módulo Especialidad Producción Acuícola			
10.Cultivo de macroalgas	Optativa	3	1º/2º
11.Cultivo de microalgas y zooplancton	OptatVincul	3	1º/2º
12.Cultivo de peces	Optativa	6	1º/2º
13.Cultivo de moluscos bivalvos	Optativa	6	1º/2º
14.Cultivo de otros invertebrados	Optativa	3	1º/2º
15.Mareas tóxicas	Optativa	3	1º/2º
16.Enfermedades en invertebrados	Optativa	3	1º/2º
17.Enfermedades en peces	Optativa	3	1º/2º
Módulo Especialidad Biotecnología en Acuicultura			
18.Genética de poblaciones	Optativa	3	1º/2º
19.Genómica y mejora genética	Optativa	6	1º/2º
20.Aplicaciones biotecnológicas en acuicultura	Optativa	6	1º/2º
21.Desarrollo de herramientas de prevención y control	Optativa	3	1º/2º
22.Desarrollo de herramientas de diagnóstico y análisis epidemiológico	Optativa	3	1º/2º
23.Calidad, mejora y procesamiento de los productos derivados de la acuicultura	Optativa	3	1º/2º
24.Aplicaciones estadísticas al diseño experimental y análisis de datos	Optativa	3	1º/2º
25.Análisis filogenético	Optativa	3	1º/2º
Módulo Especialización Fin de Máster			
26. Prácticas en Empresa	Optativa*	24	2º/1º
27. Iniciación a la Investigación	Optativa**	24	2º/1º
28. Proyecto de Desarrollo Novedoso	Optativa	24	2º/1º
26.Trabajo fin de master	Obligatoria	6	2º/1º

* Vinculada a especialidad Producción Acuíola; ** Vinculada a especialidad Biotecnología en Acuicutura

Especialidades y Títulos

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 materias obligatorias 1 a la 9 (ambas inclusive)
- 30 ECTS de la materia obligatoria de TFM (cualquiera de las modalidades)
- 30 ECTS del resto de materias optativas 10 a 25 (ambas inclusive)

Máster en Acuicultura, Especialidad Producción Acuícola.

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

- 30 ECTS de las materias obligatorias 1 a la 9 (ambas inclusive).
- 24 ECTS de la materia prácticas en Empresa
- 6 ECTS de la materia obligatoria TFM
- 3 ECTS de la materia optativa 11 (cultivo de microalgas y zooplancton) que se considera vinculada a la especialidad
- 27 ECTS del resto de materias optativas de los cuales al menos 15 ECTS deben ser de las materias 10 a la 17 (ambas inclusive)

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 materias obligatorias 1 a la 9 (ambas inclusive)
- 24 ECTS de la materia 27. Iniciación a la Investigación
- 6 ECTS de la materia obligatoria de TFM (Modalidad obligatoria: Iniciación a la Investigación)
- 30 ECTS del resto de materias optativas de los cuales al menos 18 ECTS deben ser de las materias 18 a la 25 (ambas inclusive)

Planificación y mecanismos para garantizar las prácticas externas (Prácticum)

El Máster, en la actualidad, tiene firmados Convenios de Colaboración (firmados formalmente entre las 3 universidades participantes y las empresas-Centros conveniados) con 9 Grandes empresas y 5 Centros (Entidades Oficiales) de cultivo (2 del IEO y 3 de la Xunta), que ofertan un total de 16 puestos de Prácticas en Empresa. En la actualidad estamos estableciendo nuevos convenios con otros centros y empresas hasta completar una oferta de más de 20 puestos.

Trabajo de Fin de Máster

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

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 USC, la facultad de Biología de UVIGO y la Facultad de Ciencias (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 los candidatos se lleva a cabo, para cada convocatoria o programa, por una Comisión de Selección, compuesta por el decano o decana, el vicedecano o vicedecana responsable de programas de intercambio, el/la responsable de la UAGCD y los/as coordinadores académicos, 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 (http://www.usc.es/ore USC; http://www.uvigo.es/uvigo_gl/administracion/ori/estranxeiros/ UVigo; http://www.udc.es/sape/ UDC), 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.

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 el sistema de impartición de las clases teóricas y de pizarra mediante videoconferencia ha demostrado, en los cursos previos de impartición (desde 2008-2009), 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 este tipo de docencia. Sin embargo, para las clases prácticas de las materias impartidas por profesores universitarios, los alumnos de dos de las universidades tiene que desplazarse a la tercera. Además, cuando las prácticas (materias de cultivo)se imparten en centros no universitarios (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 disponía hasta en los dos primeros cursos 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 ha sido discontinuada (al menos provisionalmente.

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 para estudiantes de máster del Ministerio de Educación,
- Becas del Campus de Excelencia del Mar, para realización de másteres relacionados con la biología marina o acuicultura,

Links a estas becas están dsponibles 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-PRIMER CUATRIMESTRE ***Módulo Obligatorio***		
Biología de los animales acuáticos cultivables		
Créditos	***3 ECTS***	*Obligatoria*
Ubicación temp	*Primer curso, primer cuatrimestre*	
Competencias	*Competencias Generales: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10* *Competencias específicas:2,4,9,10* *Competencias básicas:1,2,3,4,5* *Competencias Transversales: 1,2,3,4,5,6,7,8,9*	
Actividades formativas	***Clases teóricas (expositivas): 9*** ***Clases prácticas (interactivas): 9*** ***Clases de pizarra: 4*** ***Tutorías personalizadas: 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*	
Evaluación	*Prueba escrita de teoría: 40%; prueba escrita de prácticas: 20%; trabajos y seminarios: 20%; asistencia y participación: 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 Básica:* *- Bauer, RT & Martin, JW (1991). Crustacean sexual biology. Columbia University Press.* *- Boyle, P.R. (ed.) 1983. Cephalopod Life Cycles. Vol. 1. Species Accounts. Acad Press, London.* *- Boyle, P.R. (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. McGraw-Hill.* *- 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. Capítulo 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, …. Tomo 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*	
Competencias	*Competencias Generales: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10* *Competencias específicas:2,3,4,9,10* *Competencias básicas:1,2,3,4,5* *Competencias Transversales: 1,2,3,4,5,6,7,8,9*	
Actividades formativas	***Clases teóricas (expositivas): 9*** ***Clases prácticas (interactivas): 9*** ***Clases de pizarra: 4*** ***Tutorías personalizadas: 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*	
Evaluación	*Prueba escrita: Se evaluará mediante una prueba escrita la adquisición de los principales conceptos teóricos por parte del alumno (50% de la calificación en la materia)* *Prueba práctica: Mediante un examen de laboratorio se evaluará los conocimientos adquiridos con la docencia práctica (30% de la calificación en la materia)* *Evaluación continua: Se evaluará de manera continua tanto la actitud del alumno en las clases teóricas y prácticas como la calidad y claridad de exposición de los trabajos presentados (20% de la calificación de la materia)*	
Recursos del aprendizaje	*Bibliografía básica:* *Dawes, C.J. (1997) Marine Botany. John Wiley & Sons, Inc., New York.* *Graham, L. E. & L. W. Wilcox (2000) Algae. Prentice-Hall.* *Hoek, C. van den, D.G. Mann, H.M. Jahns (1995) Algae: An Introduction to phycology. Cambridge Univ. Press, Cambridge.* *Lee, R. E. (1999) Phycology. Cambridge Univ. Press, Cambridge.* *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.*	
Contenidos mínimos	*Diversidad morfológica, fisiológica y reproductiva de los principales grupos taxonómicos de algas sometidas a cultivo industrial (Cyanophyta, Rhodophyta, Heterokontophyta [crisóficeas, diatomeas y feoficeas], Haptophyta 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 y condiciones hidrodinámicas).*	

Fisiología de los animales acuáticos cultivables		
Créditos	***6 ECTS***	*Obligatoria*
Ubicación temp	*Primer curso, primer cuatrimestre*	
Competencias	*Competencias Generales: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10* *Competencias específicas:2,4,8,9,10* *Competencias básicas:1,2,3,4, 5* *Competencias Transversales: 1,2,3,4,5,6,7,8,9*	
Actividades formativas	***Clases teóricas (expositivas): 18*** ***Clases prácticas (interactivas): 18*** ***Clases de pizarra: 8*** ***Tutorías personalizadas: 4*** ***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*	
Evaluación	*Examen escrito (50%); realización y defensa de seminarios (20%); realización de prácticas (15%); asistencia y participación (15%)*	
Recursos del aprendizaje	*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. Interamericana/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 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 University 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. Physiologicaí adaptations of marine animals. Ed. Cambridge University 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 biologicaí rhythms and clocks of intertidaí 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 prácticasRevisión 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		
Esta materia proviene del plan anterior, aunque con una reducción de 5 a 3 ECTS		
Créditos	***3 ECTS***	*Obligatoria*
Ubicación	*Primer curso, primer cuatrimestre*	
Competencias	*Competencias Generales: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10* *Competencias específicas:4,6,9,10* *Competencias básicas:1,2,3,4, 5* *Competencias Transversales: 1,2,3,4,5,6,7,8,9*	
Actividades formativas	***Clases teóricas (expositivas): 9*** ***Clases prácticas (interactivas): 9*** ***Clases de pizarra: 4*** ***Tutorías personalizadas: 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*	
Evaluación	*Examen escrito (40%); realización y defensa de seminarios (10%); realización de prácticas (25%); asistencia y participación (25%)*	
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 y manipulación cromosómica. Manipulación génica. 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		
Créditos	***3 ECTS***	***Obligatoria***
Ubicación	*Primer curso, primer cuatrimestre*	
Competencias	*Competencias Generales: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10* *Competencias específicas:2,4,5,9,10,12* *Competencias básicas:1,2,3,4, 5* *Competencias Transversales: 1,2,3,4,5,6,7,8,9*	
Actividades formativas	***Clases teóricas (expositivas): 9*** ***Clases prácticas (interactivas): 9*** ***Clases de pizarra: 4*** ***Tutorías personalizadas: 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*	
Evaluación	*Examen teórico (Los alumnos deben superar un examen de la parte teórica que representará el 70% de la nota final. El aprobado está en 5 sobre 10); examen práctico (La asistencia a las clases prácticas es necesaria para la superación de las mismas. Se realizará un examen de la parte práctica que representará el 20% de la nota final)*	
Recursos del aprendizaje	*Bibliografía:* *Libros:* *- Brehélin M (Ed.), 1986. Immunity in Invertebrates, SpringerVerlag, Berlin Heidelberg* *- Cooper EL (Ed.), 1996. Invertebrate Immune Responses: Cell Activities and the Environment (Advances in Comparative and Environmental Physiology). Springer-Verlag Telos* *- Iwama, G.; Nakanishi, T. (Eds.) (1996). The Fish Immune System. Organism, pathogen and Environment. Academic Press, Londres.* *- Janeway et al. (2005). Immunobiology. 6th ed. Garland Science Publishing. Nueva York.* *- Pastoret et al. (Eds.) (1998). Handbook of Vertebrate Immunology. Academic Press, San Diego, EEUU.* *- Ratcliffe NA & Rowley AF (Eds.), 1981. Invertebrate Blood Cells I, Academic Press, London* *- Regueiro et al. (2002). Inmunologia. Biología y patología del sistema inmune. 3ª ed. Editorial Médica Panamericana, Madrid* *- Stolen et al. (Eds.) (1992). Techniques in Fish Immunology. Fish Immunology Technical Communications 2. S.O.S. Publications, NJ, EEUU.* *- Soderhall S, 1999. Invertebrate immunology (special issue vol.23/4-5 of Journal of Developmental and Comparative Immunology).* *- Soderhall S, Iwanaga S, Vasta GR, 1995. New Directions in Invertebrate Immunology, SOS Publications (NJ)* *- Turner, R.J. (1994). Immunology. A Comparative Approach. R.J. Truner. John Wiley &Sons, NJ.* *- Zapata, A.; Cooper, E.L. (1990). The Immune System: Comparative Histophysiology. J. Wiley & Sons, Chichester, UK.* *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*	

Patología; Prevención y Control		
Créditos	***3 ECTS***	*Obligatoria*
Ubicación tem	*Primer curso, Primer cuatrimestre*	
Competencias	*Competencias Generales: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10* *Competencias específicas:1,3,4,5,6,9,10* *Competencias básicas:1,2,3,4, 5* *Competencias Transversales: 1,2,3,4,5,6,7,8,9*	
Actividades formativas	***Clases teóricas (expositivas): 9*** ***Clases prácticas (interactivas): 9*** ***Clases de pizarra: 4*** ***Tutorías personalizadas: 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*	
Evaluación	*Examen escrito (60%); realización y defensa de seminarios (15%); realización de prácticas (15%); asistencia y participación (25%)*	
Recursos del aprendizaje	*Bibliografía:* *- 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* *- Gudding, R., A. Lillehaugh, P.J. Midtlyng & F. Brown (1997). Fish Vaccinology. Dev. Biol. Satnd. Basel, Karger, Vol. 40.* *- Midtlyng, P.J. (2005). Progress in Fish Vaccinology. Dev. Biol. Satnd. Basel, Karger. Vol. 121.* *- Noga, Edward.J. (2000). Fish Disease. Diagnosis and Treatment. Iowa State University Press..* *- Roberts, R.J. 1994. Patología de los Peces. Ed. Mundi-Empresa.* *- 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* *Videoconferencia, Búsquedas en web*	
Contenidos mínimos	*Patología.- Patología de enfermedades bacterianas, virales y parasitarias; patologías no infecciosas. P&C.-Epidemiología. Diagnóstico. Normativas (1 ECTs). Métodos de tratamiento. Probióticos. Inmunoestimulantes. Vacunas. Otras estrategias de Prevención y Control (2,5 ECTs)*	

Calidad del agua e instalaciones		
Créditos	***3 ECTS***	*Obligatoria*
Ubicación tem	***Primer curso, Primer cuatrimestre***	
Competencias	*Competencias Generales: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10* *Competencias específicas:1,4,5,6,7,8,* *Competencias básicas:1,2,3,4, 5* *Competencias Transversales: 1,2,3,4,5,6,7,8,9*	
Actividades formativas	***Clases teóricas (expositivas): 9*** ***Clases prácticas (interactivas): 9*** ***Clases de pizarra: 4*** ***Tutorías personalizadas: 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*	
Evaluación	*Se hará un seguimiento personalizado de cada alumno, contando asistencia y participación (25%), completado con una prueba objetiva tipo test (75% 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 Publishers.*	
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*	

Alimentación y nutrición animal		
Créditos	***3 ECTS***	*Obligatoria*
Ubicación temp	*Primer curso, Primer cuatrimestre*	
Competencias	*Competencias Generales: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10* *Competencias específicas:4,5,6,8,9,10* *Competencias básicas:1,2,3,4, 5* *Competencias Transversales: 1,2,3,4,5,6,7,8,9*	
Actividades formativas	***Clases teóricas (expositivas): 9*** ***Clases prácticas (interactivas): 9*** ***Clases de pizarra: 4*** ***Tutorías personalizadas: 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.*	
Evaluación	*Examen escrito de los contenidos del programa (60% da nota El alumno/a deberá obtener al menos 3 puntos sobre 6 en el examen escrito, para que se le sume la calificación obtenida en las otras dos partes. Aprobado: 5 puntos.); Seminario: preparación y exposición de un tema relacionado con la materia (20%); asistencia y participación (20%)*	
Recursos del aprendizaje	*Bibliografía* *Dame, R. F. Ecology of marine bivalves: an ecosystem approach. CRC Press. 1996* *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 ecosystems. Springer. 2005* *Williams, K.C. (2007) Nutritional requirements and feeds development for post-larval spiny lobster: A review. Aquaculture, 263: 1-14.*	
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.*	

Gestión económica, jurídica y medioambiental en acuicultura		
Créditos	***3 ECTS***	*Obligatoria*
Ubicación temp	*Primer curso, primer cuatrimestre*	
Competencias	*Competencias Generales: 1,2,3,4,5,6,7,8,9* *Competencias específicas:8,9,13* *Competencias básicas:1,2,3,4, 5* *Competencias Transversales: 1,2,3,4,5,6,7,8,9*	
Actividades formativas	***Clases teóricas (expositivas): 9*** ***Clases prácticas (interactivas): 9*** ***Clases de pizarra: 4*** ***Tutorías personalizadas: 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.*	
Evaluación	***Examen escrito (50%); seminario: preparacion y defensa de un trabajo (25%); Evaluación continua: asistencia y participación (25%)***	
Recursos del aprendizaje	*Para el estudio de esta materia es fundamental la siguiente monografía: Chapela Pérez, R. (2003). Régimen jurídico de la Acuicultura Marina. Ed. Tirant Lo Blanch. Valencia.* *A través de la página web correspondiente de la Universidad se facilitará abundante documentación sobre el régimen jurídico de la acuicultura, así como una relación de los 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.*	
Contenidos mínimos	*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. 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. La protección ambiental y la acuicultura. Medioambiental.- Ocupación espacial y potencial. Conflictos con otros usos. Alteración del medio acuático. Contaminación biológica. Contaminación química. Gestión de Residuos. Acuicultura sostenible*	

PRIMER CURSO-SEGUNDO CUATRIMESTRE Especialidad: PRODUCCIÓN ACUÍCOLA		
Cultivo de macroalgas		
Créditos	***3 ECTS***	*Optativa*
Ubicación temp	*Primer curso, Segundo cuatrimestre*	
Competencias	*Competencias Generales: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10* *Competencias específicas:2,3,4,7,9,10* *Competencias básicas:1,2,3,4, 5* *Competencias Transversales: 1,2,3,4,5,6,7,8,9*	
Actividades formativas	***Clases teóricas (expositivas): 9*** ***Clases prácticas (interactivas): 9*** ***Clases de pizarra: 4*** ***Tutorías personalizadas: 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.*	
Evaluación	*Prueba escrita [Se realizará una prueba escrita para evaluar la adquisición por parte del alumno de los principales conceptos teóricos (50% de la calificación en la materia]* *Prueba práctica [Se realizará una prueba de laboratorio en la que se evaluará la destreza práctica adquirida por el alumno (30% de la calificación en la materia)]* *Evaluación continua [Se seguirá el progreso del alumno así como las presentaciones orales y contenidos de los trabajos adicionales propuestos (20% de la calificación en la materia)]*	
Recursos del aprendizaje	*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.* *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.* *Bases de datos BUGALICIA y páginas web (Algaebase.org).*	
Contenidos mínimos	*El cultivo industrial de las macroalgas marinas: Historia, importancia mundial, aplicaciones y 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; 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 microalgas y zooplancton		
Créditos	***3 ECTS***	*Vinculada a especialidad*
Ubicación	***Primer curso, Segundo cuatrimestre***	
Competencias	*Competencias Generales: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10* *Competencias específicas:2,3,4,7,9,10* *Competencias básicas:1,2,3,4, 5* *Competencias Transversales: 1,2,3,4,5,6,7,8,9*	
Actividades formativas	***Clases teóricas (expositivas): 9*** ***Clases prácticas (interactivas): 9*** ***Clases de pizarra: 4*** ***Tutorías personalizadas: 2*** ***Trabajo del alumno: 51***	
Metodología de la enseñanza	*Clases presenciales teóricas y prácticas.. Tutorías personalizadas. Trabajo autónomo del alumno. Seminarios. Conferencias..*	
Evaluación	*Evaluación de trabajo científico y bibliográfico [Debido a que el objetivo principal de la asignatura es capacitar al alumno para aplicar los conocimientos sobre los cultivos auxiliares a situaciones reales, no se realizará un examen sobre los conocimientos teóricos adquiridos, sino que se valorará el grado de consecución de este objetivo a través de las actividades propuestas. 1. Evaluación de trabajos científicos (podrá ser sustituido por examen) Se realizarán un total de 3 ejercicios con una valoración total de 3 puntos. (30% de la nota final) 2. Trabajo bibliográfico tutelado (podrá ser sustituido por examen): se valorará hasta un máximo de 3 puntos (30% de la nota final). Se tendrá en cuenta: grado de éxito en la identificación de la bibliografía clave, capacidad de síntesis y esquematización y calidad de la presentación oral.]* *Programa práctico competitivo [Se valorará hasta un máximo de 3 puntos. La puntuación será directamente proporcional a la cantidad de cultivo de rotífero producido por el alumno o grupo de alumnos. (30% de la nota final)]* *Valoración del esfuerzo del alumno [Hasta 1 punto se otorgará según la valoración del profesor del grado de implicación del alumno en las distintas tareas, motivación y aportaciones durante el debate de noticias/páginas web o de los resultados de la evaluación de trabajos científicos. (10% 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.*	

Cultivo de Peces		
Créditos	***6 ECTS***	*Optativa*
Ubicación	***Primer curso, Segundo cuatrimestre***	
Competencias	*Competencias Generales: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10* *Competencias específicas:2,3,4,7,9,10* *Competencias básicas:1,2,3,4, 5* *Competencias Transversales: 1,2,3,4,5,6,7,8,9*	
Actividades formativas	***Clases teóricas (expositivas): 18*** ***Clases prácticas (interactivas): 18*** ***Clases de pizarra: 8*** ***Tutorías personalizadas: 4*** ***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.*	
Evaluación	*Examen de teoría [Cada parte corregida por el profesor que la imparte Examen tipo test, aunque se mantiene la opción de alguna pregunta de desarrollar (60% de la nota final)]* *Valoración de las habilidades y destrezas adquiridas en el laboratorio [Evaluación continua durante el desarrollo de las practicas (20% de la nota final)].* *Evaluación del seminario [Valorando documentación empleada, actualidad, presentación … (10% de la nota final)]* *Asistencia y participación [10%]*	
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: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10* *Competencias específicas:2,3,4,7,9,10* *Competencias básicas:1,2,3,4, 5* *Competencias Transversales: 1,2,3,4,5,6,7,8,9*	
Actividades formativas	***Clases teóricas (expositivas): 18*** ***Clases prácticas (interactivas): 18*** ***Clases de pizarra: 8*** ***Tutorías personalizadas: 4*** ***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.*	
Evaluación	*Examen text (50%); prácticas (asistencia, aprovechamiento; 25%); Realización y defensa de seminarios (15%); Asistencia y participación (10%)*	
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: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10* *Competencias específicas:2,3,4,7,9,10* *Competencias básicas:1,2,3,4, 5* *Competencias Transversales: 1,2,3,4,5,6,7,8,9*	
Actividades formativas	***Clases teóricas (expositivas): 9*** ***Clases prácticas (interactivas): 9*** ***Clases de pizarra: 4*** ***Tutorías personalizadas: 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.*	
Evaluación	***Examen text (50%); prácticas (asistencia, aprovechamiento; 25%); Realización y defensa de seminarios (15%); Asistencia y participación (10%)***	
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).*	

Mareas tóxicas		
Créditos	***3 ECTS***	*Optativa*
Ubicación	***Primer curso, Segundo cuatrimestre***	
Competencias	*Competencias Generales: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10* *Competencias específicas:1,4,5,6,8,10* *Competencias básicas:1,2,3,4, 5* *Competencias Transversales: 1,2,3,4,5,6,7,8,9*	
Actividades formativas	***Clases teóricas (expositivas): 9*** ***Clases prácticas (interactivas): 9*** ***Clases de pizarra: 4*** ***Tutorías personalizadas: 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.*	
Evaluación	***Examen text (50%); prácticas (asistencia, aprovechamiento; 25%); Realización y defensa de seminarios (15%); Asistencia y participación (10%)***	
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.* *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).*	

Enfermedades en Invertebrados		
Créditos	***3 ECTS***	*Optativa*
Ubicación	***Primer curso, Segundo cuatrimestre***	
Competencias	*Competencias Generales: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10* *Competencias específicas:4,5,9,10,14* *Competencias básicas:1,2,3,4, 5* *Competencias Transversales: 1,2,3,4,5,6,7,8,9*	
Actividades formativas	***Clases teóricas (expositivas): 9*** ***Clases prácticas (interactivas): 9*** ***Clases de pizarra: 4*** ***Tutorías personalizadas: 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.*	
Evaluación	*Examen teórico [examen tipo test (60% de la nota final), aunque se mantiene la opción de alguna pregunta de desarrollar. Cada parte será corregida por el profesor que la imparte Dado el número de profesores que participará en la docencia de esta materia era adecuado establecer un criterio único de evaluación para el conjunto de la misma y no para cada una de las partes impartidas por cada profesor. Así, se hará un único examen teórico, integrado por un compendio de preguntas tipo test formuladas por los distintos profesores implicados en la docencia de la materia.]* *Examen Práctico [Valoración de habilidades y destrezas prácticas (20% de la nota final) Descripción: Evaluación continua de las habilidades y destrezas adquiridas por el alumno durante el desarrollo de las clases prácticas en el laboratorio]* *Seminarios [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. (10% de la nota final)]* *Asistencia y participación en las clases (10%)*	
Recursos del aprendizaje	*Kinne, O. (1985-1990). Diseases of Marine Animals. Vol. I, II y III. Biologische Anstalt Helgoland, Hamburg.* *Sindermann, Carl J. (1990). Principal Diseases of Marine Fish and Shellfish. Volumen 1 y 2. Academic Press, Inc.* *Austin, B. y Austin D.A. 1989. Methods for the examination of fish and shellfish. John Wiley y Sons. New York.* *Bases de datos de BUGALICIA* *AGRIS (International Information System for the Agricultural Sciences and Technology)* *ASFA (Aquatic Sciences and Fisheries Abstracts)* *Biological Abstracts* *SCOPUS* *Videoconferencia, Búsquedas en web* *http://www-sci.pac.dfo-mpo.gc.ca/shelldis/title_e.htm* *http://www.oie.int* *http://www.disease-watch.com/documents/CD/index/*	
Contenidos mínimos	*Descripción de las principales enfermedades víricas, bacterianas y parasitarias de invertebrados . Descripción del agente, sintomatología, epidemiología, diagnóstico, tratamiento y prevención.*	

Enfermedades en Peces		
Créditos	***3 ECTS***	*Optativa*
Ubicación	***Primer curso, Segundo cuatrimestre***	
Competencias	*Competencias Generales: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10* *Competencias específicas:4,5,9,10,14* *Competencias básicas:1,2,3,4, 5* *Competencias Transversales: 1,2,3,4,5,6,7,8,9*	
Actividades formativas	***Clases teóricas (expositivas): 9*** ***Clases prácticas (interactivas): 9*** ***Clases de pizarra: 4*** ***Tutorías personalizadas: 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.*	
Evaluación	*Examen teórico [un único examen teórico integrado por un compendio de preguntas tipo test formuladas por los distintos profesores implicados en la docencia de la materia, aunque se mantiene la opción de alguna pregunta de desarrollar. 55% de la nota final]* *Examen Práctico [Valoración de habilidades y destrezas prácticas: evaluación continua de las habilidades y destrezas adquiridas por el alumno durante el desarrollo de las clases prácticas en el laboratorio. (20% de la nota final)]* *Seminarios [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. 10% de la nota final]* *Asistencia y participación en las clases (10)* *Aprovechamiento de las conferencias [Asistencia y resumen de la conferencia y participación en otras actividades. 5% de la nota final; la puntución de este apartado, de no ser aplicable, se sumará a la del anterior]*	
Recursos del aprendizaje	*1. Woo P.T.K. (ed.) (2006) Fish Diseases and Disorders, Volume 1: Protozoan and Metazoan Infections, 2nd edition. CABI Publishing, Oxfordshire.* *2. Lom J., Dyková I. (1992) Protozoan Parasites of fishes. Developments in Aquaculture and Fisheries Science, 26. Elsevier, Amsterdam.* *3. Noga, E.J. (2000). Fish Disease. Diagnosis and Treatment. Iowa State University Press, Ames.* *4. Stoskopf, M.K. (1993). Fish Medicine. W.B. Saunders, Co., Philadelphia.* *5. Austin, B.; Austin, D. "Bacterial Fish Pathogens: Diseases Of Farmed And Wild Fish". 2007. (4º Ed.) Springer, Berlin.* *Bases de datos de BUGALICIA: Biological Abstracts, ASFA, AGRIS y SCOPUS* *Videoconferencia, Búsquedas en web: www.fishbase.org*	
Contenidos mínimos	*Descripción de las principales enfermedades víricas, bacterianas y parasitarias de peces. Descripción del agente, sintomatología, epidemiología, diagnóstico, tratamiento y prevención.*	

PRIMER CURSO-SEGUNDO CUATRIMESTRE Especialidad: BIOTECNOLOGÍA EN ACUICULTURA		
Genética de poblaciones		
Créditos	***3 ECTS***	*Optativa*
Ubicación	***Primer curso, Segundo cuatrimestre***	
Competencias	*Competencias Generales: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10* *Competencias específicas:4,5,9,10,11* *Competencias básicas:1,2,3,4, 5* *Competencias Transversales: 1,2,3,4,5,6,7,8,9*	
Actividades formativas	***Clases teóricas (expositivas): 9*** ***Clases prácticas (interactivas): 9*** ***Clases de pizarra: 4*** ***Tutorías personalizadas: 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.*	
Evaluación	*Examen escrito [Preguntas tipo test; resolución de de cuestiones y problemas. 35% da nota total]* *Tests [2 probas cortas de 30 min cada unha. Preguntas tipo test e problemas cortos. Valor 20%]* *Memoria y exposición pública de un trabajo [Trabajo sobre un 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 35%]* *Asistencia y participación en clase (10%)*	
Recursos del aprendizaje	*1. Xenética de poboacións:* *Avise, JC, 1994. Molecular markers, Natural History and Evolution. Chapman & Hall, NY.* *Falconer DS, & T. F. C. 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. Molecular Systematics, 2nd edn. Sinauer Assoc, USA* *Li, W-H & D Graur, 1991. Fundamentals of molecular evolution. Sinauer Assoc.,Massachusetts.* *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. 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. Inferencia filogenética. Identificación y trazabilidad genética.*	

Genómica y Mejora Genética		
Créditos	***6 ECTS***	*Optativa*
Ubicación	***Primer curso, Segundo cuatrimestre***	
Competencias	*Competencias Generales: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10* *Competencias específicas:4,5,9,10,11* *Competencias básicas:1,2,3,4, 5* *Competencias Transversales: 1,2,3,4,5,6,7,8,9*	
Actividades formativas	***Clases teóricas (expositivas): 18*** ***Clases prácticas (interactivas): 18*** ***Clases de pizarra: 8*** ***Tutorías personalizadas: 4*** ***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.*	
Evaluación	***Examen text (60%); prácticas (asistencia, aprovechamiento; 15%); Realización y defensa de seminarios (15%); Asistencia y participación (10%)***	
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	ConMin: Mejora genética (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). Genómica (Mapas Genéticos y físicos. Secuenciación de genomas. Transcriptómica. Microarrays de ADN. Localización de genes de interés productivo en Acuicultura. Clonación posicional. Perfiles de expresión génica y caracteres poligénicos).	

Aplicaciones biotecnológicas en Acuicultura		
Créditos	***6 ECTS***	*Optativa*
Ubicación	***Primer curso, Segundo cuatrimestre***	
Competencias	*Competencias Generales: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10* *Competencias específicas:4,5,9,10,11* *Competencias básicas:1,2,3,4, 5* *Competencias Transversales: 1,2,3,4,5,6,7,8,9*	
Actividades formativas	***Clases teóricas (expositivas): 18*** ***Clases prácticas (interactivas): 18*** ***Clases de pizarra: 8*** ***Tutorías personalizadas: 4*** ***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.*	
Evaluación	***Examen de teoría (60); examen de prácticas (15); Asistencia y participación (10); desarrollo y defensa de un trabajo/seminario (15),***	
Recursos del aprendizaje	*Abalde y col. (1995) Microalgas: Cultivo y Aplicaciones. Servicio de Publics de la UDC. 210 pp.* *Richmond 2004 Handb of microalgal culture. Biotechnol & Appl Phycology. Blackwell Sci. 566 pp.* *Andersen (2005) Algal culturing techniques. Elsevier Academic Press. 578 pp.* *Además se proporcionará publicaciones científicas específicas durante el desarrollo de la materia.* *Recursos en internet: presentaciones, esquemas, vídeos o enlaces a páginas web.* ** Introduction to Protein Structure. C. Branden, J. Tooze (1991). Garland Publishing Inc. New York.* ** Proteins : Structures and Molecular Properties (2nd Edition). T. E. Creighton (1993). W. H. Freeman and Company. New York.* ** Prediction of Protein Structure ... G.D. Fasman. (1990). Plenum Press. New York.* ** Protein Folding. T. E. Creighton. (1992) .W. H. Freeman and Company. New York.* ** Análisis Vectorial (Sexta Edición). H. F. Davis, A. D. Snider (1992). McGraw-Hill. Madrid.* ** Basic Microcomputer Models in Biology J. D. Spain (1982). Addison-Wesley Publish Co. London.* ** Principles of Gene Manipulation (5 Ed). RW Old, SB Primrose (1995). Blackwell Science. Oxford.* ** Baculovirus Expression Vectors : A Laboratory Manual.D. R. O'Reilly, L. K. Miller, V. A. Luckow (1992). Freeman and Company. New York.* ** DNA Cloning 2. A Practical Approach. Core Techniques (Second Edition, reprinted). D. M. Glover and B. D. Hames eds. (1996). IRL Press. Oxford.* *Arai K., 2001. Genetic improvement of aquaculture finfish species by chromosome manipulation techniques in Japan. Aquaculture 197: 205-228.* *Beaumont AR, Hoare K 2003. Biotechnol & genetics in fisheries and aquac. Blackwell Sci, Oxford* *Gjedrem T. (Ed) 2005. Selection and breeding programs in aquaculture. Springer. The Netherlands.* *Komen H., Thorgaard G.H., 2007. Androgenesis, gynogenesis and the production of clones in fishes: a review. Aquaculture, doi: 10.1016/j.aquaculture.2007.05.009* *Lutz G, 2001. Practical genetics for aquaculture. Blackwell Publishing* *Purdom C.E., 1993. Genetics and fish breeding. Chapman & Hall, London.* *Rasmussen R.s., Morrissey M.T., 2007. Biotechnology in Aquaculture: transgenics and polyploidy. Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety 6: 2-16.* *Shimizu N., Aoki T., Hirono I., Takashima F. (Eds), 2003. Aquatic genomics steps toward a great future. Springer, Tokio.*	
Contenidos mínimos	ContMin: Manipulación génica y cromosómica (Poliploidía inducida. Ginogénesis. Androgénesis. Inversión del sexo y poblaciones monosexo. Transferencia de genes. Identificación y caracterización de organismos modificados genéticamente. Aspectos científicos y sociales de los organismos modificados genéticamente). Proteómia. Aplicaciones biotecnológicas de las microalgas (Producción industrial de biomasa microalgal y metabolitos secundarios. Microalgas en nutrición humana. Biorremediación con microalgas. Nuevas perspectivas (Modificaciones genéticas en cianobacterias. Proteínas recombinantes. Sustancias bioactivas. Producción heterótrofa de microalgas)). Herramientas biotecnológicas aplicadas a la reproducción; herramientas biotecnológicas aplicadas a nutrición y alimentación; herramientas biotecnológicas aplicadas al crecimiento.	

Desarrollo de Herramientas de Prevención y Control		
Créditos	***3 ECTS***	*Optativa*
Ubicación	***Primer curso, Segundo cuatrimestre***	
Competencias	*Competencias Generales: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10* *Competencias específicas:4,5,6,8,9,10* *Competencias básicas:1,2,3,4, 5* *Competencias Transversales: 1,2,3,4,5,6,7,8,9*	
Actividades formativas	***Clases teóricas (expositivas): 9*** ***Clases prácticas (interactivas): 9*** ***Clases de pizarra: 4*** ***Tutorías personalizadas: 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.*	
Evaluación	*Examen teórico [Examen de teoría (65% de la nota final) Descripción: examen tipo test, aunque se mantiene la opción de alguna pregunta de desarrollar]* *Examen Práctico [Examen práctico (10% de la nota final)) Descripción: examen tipo text. Evaluación continua]* *Asistencia y participación (10)* *Seminarios [Evaluación del seminario (15% 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. Desarrollo de nuevos métodos de control: desinfección, quimioterapia, control biológico.	

Desarrollo de Herramientas de Diagnóstico y análisis epidemiologico		
Créditos	***3 ECTS***	*Optativa*
Ubicación	***Primer curso, Segundo cuatrimestre***	
Competencias	*Competencias Generales: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10* *Competencias específicas:4,5,6,8,9,10* *Competencias básicas:1,2,3,4, 5* *Competencias Transversales: 1,2,3,4,5,6,7,8,9*	
Actividades formativas	***Clases teóricas (expositivas): 9*** ***Clases prácticas (interactivas): 9*** ***Clases de pizarra: 4*** ***Tutorías personalizadas: 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.*	
Evaluación	*Examen teórico [Examen de teoría (65% de la nota final) Descripción: examen tipo test, aunque se mantiene la opción de alguna pregunta de desarrollar]* *Examen Práctico [Examen práctico (10% de la nota final)) Descripción: examen tipo text. Evaluación continua]* *Asistencia y participación (10)* *Seminarios [Evaluación del seminario (15% de la nota final) Descripción: Valorando documentación empleada, actualidad, presentación]*	
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	*Desarrollo de nuevas técnicas de diagnóstico, cuantificación y tipado. Desarrollo, evaluación y validación de nuevas técnicas. Herramientas de epidemiología molecular: tipado, análisis y diseño de modelos de predicción*	

Calidad, Mejora y Procesamiento de los productos derivados de la acuicultura		
Créditos	***3 ECTS***	*Optativa*
Ubicación	***Primer curso, Segundo cuatrimestre***	
Competencias	*Competencias Generales: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10* *Competencias específicas:3,4,6,7,8,9,10* *Competencias básicas:1,2,3,4, 5* *Competencias Transversales: 1,2,3,4,5,6,7,8,9*	
Actividades formativas	***Clases teóricas (expositivas): 9*** ***Clases prácticas (interactivas): 9*** ***Clases de pizarra: 4*** ***Tutorías personalizadas: 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.*	
Evaluación	*Examen teórico [Examen de teoría (50% de la nota final) Descripción: examen tipo test, aunque se mantiene la opción de alguna pregunta de desarrollar]* *Examen Práctico [Examen práctico (20% de la nota final)) Descripción: examen tipo text. Evaluación continua]* *Asistencia y participación (10)* *Seminarios [Evaluación del seminario (20% 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. Plouzane. Algaebase.org* *Toda esta documentación está disponible on line* *Plataforma Tem@ de gestión online de contenidos y evaluación continua.*	
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.. Métodos de control de biotoxinas marinas). 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 salud del hombre. Los cultivos de macroalgas en la biorremediación ambiental.)	

Aplicaciones estadísticas al diseño experimental y análisis de datos		
Créditos	***3 ECTS***	*Optativa*
Ubicación	***Primer curso, Segundo cuatrimestre***	
Competencias	*Competencias Generales: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10* *Competencias específicas:4,6,9,10* *Competencias básicas:1,2,3,4, 5* *Competencias Transversales: 1,2,3,4,5,6,7,8,9*	
Actividades formativas	***Clases teóricas (expositivas): 9*** ***Clases prácticas (interactivas): 9*** ***Clases de pizarra: 4*** ***Tutorías personalizadas: 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.*	
Evaluación	*Evaluación continua [50% de la nota global Consiste en tener en cuenta la asistencia a las clases teóricas y prácticas (30% de la nota global) así como los resultados de cuestionarios breves de evaluación de conocimientos (20%)]* *Evaluación final [50% de la nota global Al final del cuatrimestre se realizará un cuestionario breve para evaluar los conocimientos globales (50% de la nota global)]*	
Recursos del aprendizaje	*Bibliografía del curso: como material de consulta para el alumno se recomientan algunas obras monográficas: "Análisis de datos multivariantes" (D. Peña), "Nonparametric statistical inference" (J.D.Gibbons, S. Chakraborti), "Survival analysis" (J.P. Klein, M.L. Moeschberger), "Estadística. Modelos y Métodos Vol. 2" (D. Peña), "Statistical methods in bioinformatics" (W.J. Ewens, G.R. Grant)* *Aplicaciones informáticas: Manejo de algún paquete estadístico (tipo SPSS) y/o de algún lenguaje de programación (R, C, ...) 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; análisis de supervivencia; análisis multivariante; métodos estadísticos en bioinformática; procesos estocásticos; cadenas de Harkov.*	

Análisis Filogenético		
Créditos	***3 ECTS***	*Optativa*
Ubicación	***Primer curso, Segundo cuatrimestre***	
Competencias	*Competencias Generales: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10* *Competencias específicas:4,10* *Competencias básicas:1,2,3,4, 5* *Competencias Transversales: 1,2,3,4,5,6,7,8,9*	
Actividades formativas	***Clases teóricas (expositivas): 9*** ***Clases prácticas (interactivas): 9*** ***Clases de pizarra: 4*** ***Tutorías personalizadas: 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.*	
Evaluación	*Examen teórico [Examen de los contenidos de la materia (50% de la nota global) Se evaluará mediante un examen escrito con preguntas tipo test, cortas y problemas.]* *Examen Práctico [Habilidades prácticas (20% de la nota global) Se evaluará a partir de una memoria ejercicios prácticos presentada por el alumno.]* *Proyecto [(20% de la nota global) Se evaluará a partir del informe del proyecto y de su presentación en el aula.]* *Participación [(10% de la nota global) Se valorará la participación activa en la clase y en el foro de la asignatura.]*	
Recursos del aprendizaje	*http://darwin.uvigo.es*	
Contenidos mínimos	*Alineamiento de secuencias. Modelos de evolución. Máxima parsimonia. Métodos de distancias. Máxima verosimilitud. Inferencia Bayesiana. Contrastes filogenéticos. Bases de datos. Análisis de secuencias de AANN y proteínas. Análisis filogenético*	

SEGUNDO CURSO-PRIMER CUATRIMESTRE ***Módulo Especialización y Fin de Máster***		
Prácticas en Empresa		
Créditos	**24 ECTS**	Optativa (Vinculada a Especialidad Producción Acuícola)
Ubicación	**Segundo curso, Primer cuatrimestre**	
Competencias	Competencias Básicas: 1,2,3,4,5 Competencias Generales: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10 Competencias específicas:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 Competencias transversales: 1,2,3,4,5,6,7,8,9	
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 así indicadas por la misma.	
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 (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 Actividades).	
Recursos del aprendizaje	Los propios de cada empresa o Centro de producción a media escala. Por ello, 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 Especialidad Biotecnología en Acuicultura)
Ubicación	**Segundo curso, Primer cuatrimestre**	
Competencias	Competencias Básicas: 1,2,3,4,5 Competencias Generales: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10 Competencias específicas: 5,6,7,9,10,11,12 Competencias transversales: 1,2,3,4,5,6,7,8,9	
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 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..	
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 (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 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 Básicas: 1,2,3,4,5 Competencias Generales: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10 Competencias específicas:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13 Competencias transversales: 1,2,3,4,5,6,7,8,9	
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,	
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 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, su interpretación, su análisis crítico y aplicabilidad,	

Trabajo de Fin de Máster		
Créditos	**6 ECTS**	*Obligatoria*
Ubicación	**Segundo curso, Primer cuatrimestre**	
Competencias	Competencias Básicas : 1,2,3,4,5 Competencias Generales: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10 Competencias específicas:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13 Competencias transversales: 1,2,3,4,5,6,7,8,9	
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..	
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 (25%), la calidad de la presentación/exposición y defensa (25%), la seguridad y fiabilidad de las respuestas a las preguntas de los comisionados (25%) y la demostración de conocimientos en la argumentación de las mismas (25%). 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.	

Oferta 2012-2013 para el Módulo Especialización y Fin de Máster

Oferta para Iniciación a la Investigación

1. **Título:** Desarrollo de técnicas de cultivo de algas
   1.1. Tutor: Javier Cremades
   1.2. Objetivo/Contenidos: Desarrollo de técnicas de cultivo de algas alimentarias "kombu de azúcar" (Saccharina latissima) en colaboración con la empresa PORTO-MUIÑOS S.L.
   1.3. Laboratorio: Dpt Botánica, Fac Ciencias
   1.4. Universidad: UDC

2. **Título:** Desarrollo de sistemas AMTI (Acuicultura multitrófica integrada)
   2.1. Tutor: Javier Cremades y Salvador Guerrero
   2.2. Objetivo/Contenidos: Seguimiento de experiencias piloto de técnicas AMTI en mar de integración de peces – moluscos – macroalgas y en tierra de peces en recirculación y macroalgas en su efluente.
   2.3. Laboratorio: IGAFA y Fac Ciencias
   2.4. Universidad: UDC

3. **Título:** Contaminantes acuáticos en microalgas
   3.1. Tutor: Ángeles Cid
   3.2. . **Objetivo/Contenidos:** Alteraciones provocadas por la exposición a contaminantes acuáticos en microalgas
   3.3. Laboratorio: Microbiología, fac Ciencias
   3.4. Universidad: UDC

4. **Título:** Análisis de la respuesta inflamatoria en rodaballo
   4.1. Tutor: Jesús Lamas Fernández
   4.2. Objetivo/Contenidos: Se evaluará la respuesta inflamatoria en rodaballo frente a la vacunación con diferentes antígenos y adyuvantes, determinando la migración celular, los tipos celulares que en función del tiempo migran a la zona de la inflamación y los cambios producidos en la expresión de genes que participan en dicha respuesta
   4.3. Laboratorio: Biología Celular, Fac Biología
   4.4. Universidad: USC

5. **Título:** Vacunación y estudio de la respuesta inmune humoral en rodaballo
   5.1. Tutor: Isabel Santos Rodríguez
   5.2. Objetivo/Contenidos: Estudiar el efecto de diferentes tratamientos para la prevención y de enfermedades sobre la supervivencia de los peces y parámetros del sistema inmune humoral específico y no específico del rodaballo
   5.3. **Laboratorio:** Laboratorio 1, Dpto. Microbiología y Parasitología, Edificio CIBUS
   5.4. Universidad: USC

6. **Título:** Diseño y evaluación de métodos para el diagnóstico de las enfermedades de etiología bacteriana que afectan a peces en cultivo
   6.1. Tutor: Isabel Santos
   6.2. Objetivo/Contenidos: Diseñar y evaluar métodos de diagnóstico basados en técnicas moleculares (PCR) y sexológicas que permitan un rápido diagnóstico de las principales enfermedades de etiología bacteriana que afectan a los peces en cultivo, con el fin de minimizar los efectos negativos de estas patología y evitar la diseminación y/o introducción de enfermedades infecciosas en áreas libres

6.3. Laboratorio: Laboratorio 1, Dpto. Microbiología y Parasitología, Edificio CIBUS
6.4. Universidad: USC

7. **Título:** Análisis de calidad nutricional de la microalga de agua dulce Nannochloropsis limnetica para su uso en acuicultura
   7.1. Tutor: Ana María Otero
   7.2. Objetivo/Contenidos: Determinar la productividad de la microalga Nannochloropsis limnetica en cultivo semicontínuo. Determinar el perfil bioquímico de N. limnetica en condiciones de cultivo semicontinuo. Comprobar la calidad nutricional de N. limnetica cultivada en régimen semicontínuo para su uso en acuicultura utilizando al rotífero Brachionus plicatilis, comparando su crecimiento con el de rotíferos alimentados con la microalga marina Nannochloropsis gaditana, especie establecida como óptima.
   7.3. Laboratorio: Laboratorio de Biotecnología Marina y Acuicultura. Laboratorio 2 de Microbiología, CIBUS
   7.4. Universidad: USC

8. **Título:** Búsqueda de factores de virulencia del escuticociliado parásito del rodaballo *Philasterides dicentrarchi*
   8.1. Tutor: José Manuel Leiro
   8.2. Objetivo/Contenidos: Realización de un estudio proteómico para identificar la posible xistencia de factores de virulencia asociados a la transformación de un organismo de vida libre en parásito
   8.3. Laboratorio: Lab. Parasitología. Ins. De Investigación y Análisis Alimentarios
   8.4. Universidad: UVI

9. **Título:** Supervivencia del patógeno de peces Edwardsiella tarda en el medio acuático
   9.1. Tutor: Alicia Estévez y Beatriz Magariños
   9.2. Objetivo/Contenidos: Estudiar la supervivencia de una cepa de E. tarda aislada de rodaballo en microcosmos de agua mar evaluando la influencia de diferentes parámetros y empleando para ello diferentes metodologías
   9.3. Laboratorio: Bacteriología, 1a Planta, CIBUS
   9.4. Universidad: USC

10. **Título:** Inducción de fijación y/o metamorfosis en moluscos bivalvos
    10.1. Tutor: José Luís Sánchez y Luz Pérez-Parallé
    10.2. Objetivo/Contenidos: Se ensayará en efecto de diversos compuestos sobre la inducción de la fijación y/o la metamorfosis en las larvas de moluscos bivalvos. Se pretende sincronizar el proceso y aumentar el éxito en uno de los proceso claves en la acuicultura de moluscos bivalvos
    10.3. Laboratorio: Bioquímica y Biología, Instituto de Acuicultura
    10.4. Universidad: USC

11. **Título:** Detección del virus de la hepatitis E en muestras de moluscos bivalvos
    11.1. Tutor: Jesús López Romalde y Alicia Estévez
    11.2. **Objetivo/Contenidos:** Analizar la prevalencia del virus de la hepatitis E en muestras de moluscos bivalvos de Galicia con el fin de determinar el posible papel de estos organismos en la transmisión de la enfermedad
    11.3. **Laboratorio:** Bacteriología, 1a Planta CIBUS
    11.4. **Universidad:** USC

12. **Título:** Generación de recombinantes de betanodavirus "ex vivo"
    12.1. Tutor: Isabel Bandín

12.2. Objetivo/Contenidos: Coinfección en cultivo celular de cepas parentales para la obtención mediante clonación de cepas recombinantes. Plan de trabajo: 1) Determinación del nivel de replicación ex vivo de cada tipo de cepa parental y progenie ensayada, mediante i) cuantificación por TCID50 y por RT-qPCR y ii) mediante medición del tamaño de PFUs. 2) Determinación de la frecuencia de génesis de recombinantes. 3) Tipado mediante secuenciación de los diferentes recombinantes

12.3. Laboratorio: Instituto de Acuicultura

12.4. Universidad: USC

13. Título: Determinantes moleculares de la virulencia del virus de la necrosis pancreática infecciosa en peces en cultivo

13.1. Tutor: Carlos Pereira e Isabel Bandín

13.2. Objetivo/Contenidos: Análisis de factores moleculares que determinan que el mismo virus sea o no sea virulento en rodaballo y lenguado

13.3. Laboratorio: Instituto de Acuicultura

13.4. Universidad: USC

14. Título: Identificación de genes candidatos para rasgos productivos en el rodaballo mediante genómica comparada

14.1. Tutor: Carmen Bouza y Ana Viñas

14.2. Objetivo/Contenidos: El trabajo consistirá en primer lugar en la selección de genes/rutas génicas relacionados con el crecimiento, el sexo o la resistencia a enfermedades en peces, evaluando sus posiciones genómicas en teleósteos modelo y la correspondencia sinténica respecto al mapa genético de rodaballo. Los resultados obtenidos permitirán establecer posibles asociaciones génicas con QTLs ya mapeados en rodaballo relacionados con los caracteres productivos objeto del estudio. Estos genes representarán candidatos a testar en posteriores estudios de mapeo, expresión génica y asociación a fenotipos de interés en familias, con el fin de identificar marcadores para la selección asistida en programas de mejora genética en cultivo

14.3. Laboratorio: CIBUS-Facultad de Biología

14.4. Universidad: USC

15. Título: Control microbiológico y vírico en sistemas de recirculación de cultivo de peces

15.1. Tutor: José Luis Rodríguez, Carlos Pereira y Juan Barja

15.2. Objetivo/Contenidos: Análisis de la evolución de los parámetros de depuración, contaminación, poblaciones microbianas y retención de virus

15.3. Laboratorio: IGAFA, CIBUS e Inst Acuicultura

15.4. Universidad: IGAFA y USC

16. Título: Gestión de la sostenibilidad en la acuicultura

16.1. Tutor: Gonzalo Méndez

16.2. Objetivo/Contenidos: Definir prácticas acordes a la legislación europea que impliquen mejoras en la evaluación de la sostenibilidad de la acuicultura

16.3. Laboratorio: Geodinámica Externa. Facultad Ciencias del Mar

16.4. Universidad: UVigo

17. Título: Regulación neuroendocrina de la ingesta de alimento en peces. Influencia de factores ambientales

17.1. Tutor: Jesús M Míguez y Marcos A López

17.2. Objetivo/Contenidos: Papel de la melatonina y sistema circadiano en la ingesta de alimento

en peces

17.3. Laboratorio: Fisiología Animal, Fac Biología

17.4. Universidad: UVI

18. Título: Bienestar y estrés en peces

18.1. Tutor: Jesús M Míguez y Marcos A López

18.2. Objetivo/Contenidos: Evaluar los cambios metabólicos y neuroendocrinos relacionados con el estrés del cultivo en peces

18.3. Laboratorio: Fisiología Animal, Fac Biología

18.4. Universidad: UVI

19. Título: Mecanismos de quourum sensing (QS) en Aeromonas salmonicida

19.1. Tutor: Teresa P. Nieto y Rosa Faro

19.2. Objetivo/Contenidos: Localización de genes implicados en QS

19.3. Laboratorio: Microbiología, Fac Ciencias

19.4. Universidad: UVigo

20. Título: Selección de bacterias marinas degradadoras de N-acilhomoserinlactonas (AHL)

20.1. Tutor: Teresa P. Nieto y Rosa Faro

20.2. Objetivo/Contenidos: Selección de cepas con posibilidades de degradar AHL de cepas patógenas para organismos marinos

20.3. Laboratorio: Microbiología, Fac Ciencias

20.4. Universidad: UVigo

21. Título: Uso de bacterias marinas para controlar enfermedades de organismos marinos

21.1. Tutor: Teresa P. Nieto y Rosa Faro

21.2. Objetivo/Contenidos: Screening de los tipos de bacteias presentes en distintas fases del cultivo

21.3. Laboratorio: Microbiología, Fac Ciencias

21.4. Universidad: UVigo

22. Título: Desarrollo de metodologías analíticas para biotoxinas marinas de carácter emergente

22.1. Tutor: Ana Gago

22.2. Objetivo/Contenidos: Desarrollo de metodologías analíticas para biotoxinas marinas de carácter emergente

22.3. Laboratorio: Química analítica, Fac Química

22.4. Universidad: UVigo

23. Título: Una aproximación experimental al "DNA Barcoding" de especies piscícolas

23.1. Tutor: Alejandro de carlos

23.2. Objetivo/Contenidos: Una aproximación experimental al "DNA Barcoding" de especies piscícolas

23.3. Laboratorio: Genética, Facultad de Ciencias

23.4. Universidad: UVigo

24. Título: Gestión genética del mejillón Mytilus galloprovincialis

24.1. Tutor: Pablo Presa

24.2. Objetivo/Contenidos: Caracterización genética del mejillón cultivado, reproducción controlada y producción de semilla seleccionada para distintos caracteres de interés

24.3. Laboratorio: Módulo 4 ECIMAT y Laboratorio 49 Fac. Ciencias del Mar

24.4. Universidad: UVigo

25. Título: Gestión genética de la pesquería de merluza del sur

25.1. Tutor: Pablo Presa
25.2. Objetivo/Contenidos: Seguimiento de las propiedades genéticas del stock de merluza Norte bajo explotación intensiva, mediante muestreos dirigidos y genotipado sistemático con marcadores genéticos
25.3. Laboratorio: Laboratorio 49. Fac. Ciencias del Mar
25.4. Universidad: UVigo

26. Título: Optimización del cultivo de paralarvas de pulpo, Octopus vulgaris, en condiciones de laboratorio durante el primer mes de vida
26.1. Tutor: Francisco Rocha
26.2. 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 la densidad de cultivo y de alimento durante el cultivo
26.3. Laboratorio: Módulo 2, ECIMAT (Estación de Ciencias del Mar de la isla de Toralla)
26.4. Universidad: UVigo

27. Título: Parámetros de crecimiento de las paralarvas de pulpo, Octopus vulgaris, en su fase planctónica
27.1. Tutor: Francisco Rocha
27.2. 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 si el incremento en tamaño (total o partes del cuerpo) o en peso reflejan mejor la condición de las paralarvas de pulpo durante los primeros 30 días de cultivo. Desarrollo de un índice de condición
27.3. Laboratorio: Módulo 2, ECIMAT (Estación de Ciencias del Mar de la isla de Toralla)
27.4. Universidad: UVigo

28. Título: Cultivo larvario de langostas europeas
28.1. Tutor: Enrique Pozaa
28.2. Objetivo/Contenidos: El proyecto es continuación de las experiencias realizadas desde 2010 sobre el cultivo larvario de langosta europea Palinurus elephas en la ECIMAT con el objetivo de completar el desarrollo del ciclo larvario de esta especia hasta la fase juvenil
28.3. Laboratorio: ECIMAT (Estación de Ciencias del Mar de la isla de Toralla)
28.4. Universidad: UVigo

Oferta para Prácticas en Empresa

1. Empresa y representante: Acuario de Coruña-Director Técnico
1.1. Tutor: Javier Cremades Ugarte
1.2. 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
1.3. Dirección: Aquarium Finisterrae (Museos Científicos Coruñeses). A Coruña
1.4. Contacto: Javier Cremades Ugarte
1.5. Nº de Plazas: 3

2. Empresa y representante: Stolt Sea Farm -Oscar González Barreiro
2.1. Tutor: Carlos Pereira Dopazo
2.2. 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.

2.3. Dirección: Planta de Merexo
2.4. Contacto: Coordinador del Máster
2.5. Nº de Plazas: 1

3. Empresa y representante: Stolt Sea Farm Isabel Ferreiro
3.1. Tutor: Carlos Pereira Dopazo
3.2. Temática/Contenidos: Piscicultura de rodaballo y lenguado: Estudios de evaluación de biocidas, probióticos u otras herramientas para la mejora del estado sanitario de peces
3.3. Dirección: Planta de Merexo
3.4. Contacto: Coordinador del Máster
3.5. Nº de Plazas: 1

4. Empresa y representante: Stolt Sea Farm-Raquel Silva
4.1. Tutor: Carlos Pereira Dopazo
4.2. Temática/Contenidos: Piscicultura de rodaballo y lenguado: Estudios de evaluación de biocidas, probióticos u otras herramientas para la mejora del estado sanitario de peces
4.3. Dirección: Planta de Lira
4.4. Contacto: Coordinador del Máster
4.5. Nº de Plazas: 1

5. Empresa y representante: Grupo Pescanova Margarita Alonso
5.1. Tutor: José M García Estévez
5.2. 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.
5.3. Dirección: Insuiña S.L./Planta de Xove / Playa de Lago s/n, Xove, LUGO
5.4. Contacto: Margarita Alonso: tlf 982 592950 malonso@acuinova.com

6. Empresa y representante: Grupo Pescanova Margarita Alonso
6.1. Tutor: Jacobo Fernández
6.2. 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.
6.3. Dirección: Insuiña S.L./Planta de O Grove
6.4. Contacto: Jacobo Fernández Tlf: 986 731279; jfcasal@acuinova.com

7. Empresa y representante: Cluster de acuicultura
7.1. Tutor: Carlos Pereira Dopazo
7.2. Temática/Contenidos: Cultivo de Lenguado y rodaballo
7.3. Dirección: Planta de Couso, Punta Aguiño
7.4. Contacto: Santiago Cabaleiro
7.5. Nº de Plazas: 2

8. Empresa y representante: Cofradía de S. Bartolomé de Noia-Arturo Silva
8.1. Tutor: José Luis Soengas
8.2. 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

8.3. Dirección: Criadero de Moluscos-Noia / Estibada da Marta, s/n. Freixo-Serra de Outes, A Coruña

8.4. Contacto: Arturo Silva: tlf 626322702 / arturo.silva@usc.es

8.5. Nº de Plazas: 2

9. Empresa y representante: Almeja de la Ría SL; Julio Fernández Cancelas

9.1. Tutor: Carlos Pereira Dopazo

9.2. 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

9.3. Dirección: Puerto de Afuiño, Ribeira

9.4. Contacto: Arturo Silva: tlf 626322702 / arturo.silva@usc.es

9.5. Nº de Plazas: 2

10. Empresa y representante: REMAGROL

10.1. Tutor: José Luis Soengas

10.2. 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

10.3. Dirección: Puerto de Afuiño, Ribeiraa

10.4. Contacto: Arturo Silva: tlf 626322702 / arturo.silva@usc.es

10.5. Nº de Plazas: 2

11. Empresa y representante: Lusohispana de Acuicultura SL/Isidro de la Cal SL-Antonio Pizarro

11.1. Tutor: Emilia Rebolledo

11.2. 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

11.3. Dirección: LUSO-HISPANA DE ACUICULTURA, S.L. Lugar Porto de Meirás 15550 Valdoviño (A Coruña)

11.4. Contacto: Antonio Pizarro. E-mail: pizarro@isidrodelacal.com // tlf 981135440

11.5. Nº de Plazas: 2

12. Empresa y representante: Lusohispana de Acuicultura SL/Isidro de la Cal SL-Antonio Pizarro

12.1. Tutor: Carlos Pereira

12.2. Temática/Contenidos: Cultivo de trucha

12.3. Piscifactoría: Vimianzo

12.4. Contacto: Antonio Pizarro. E-mail: pizarro@isidrodelacal.com // tlf 981135440

12.5. Nº de Plazas: 1

13. Empresa y representante: Lusohispana de Acuicultura SL/Isidro de la Cal SL-Antonio Pizarro

13.1. Tutor: Carlos Pereira

13.2. Temática/Contenidos: Cultivo de trucha
13.3. Piscifactoría: Fazouro
13.4. Contacto: Antonio Pizarro. E-mail: pizarro@isidrodelacal.com // tlf 981135440
13.5. Nº de Plazas: 1

14. Empresa y representante: Lusohispana de Acuicultura SL/Isidro de la Cal SL-Antonio Pizarro
14.1. Tutor: Carlos Pereira
14.2. Temática/Contenidos: Cultivo de trucha
14.3. Piscifactoría: Carballo
14.4. Contacto: Antonio Pizarro. E-mail: pizarro@isidrodelacal.com // tlf 981135440
14.5. Nº de Plazas: 1

15. Empresa y representante: Lusohispana de Acuicultura SL/Isidro de la Cal SL-Antonio Pizarro
15.1. Tutor: Carlos Pereira
15.2. Temática/Contenidos: Engorde de besugo
15.3. Piscifactoría: Lorbé, Lugo
15.4. Contacto: Antonio Pizarro. E-mail: pizarro@isidrodelacal.com // tlf 981135440
15.5. Nº de Plazas: 1

16.

17.

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

19. Empresa y representante: Bluedisplays-Aliart Engineering, S.L-Xavier Aliart
19.1. Tutor: José Luis Soengas
19.2. 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
19.3. Dirección: Acuario de O Grove
19.4. Contacto: Xavier Aliart o Pietro Peccioni <pietro@bluedisplays.com>
19.5. 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 componente 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 2011-2012 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 formada por profesores del Máster en la Universidad correspondiente, 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 de Coordinación.- 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, constituída por profesores de las 3 universidades, decanos de las 3 facultades implicadas y gestores de centros. 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/dmcoords.php) realiza un seguimiento continuo por centro y materia.

PLAN DE ACCIÓN TUTORIAL CURSO 15-16

I/ Alumnos para Preadmisión

Los coordinadores académicos estarán a disposición de los candidatos al máster de acuicultura, para todo tipo de consulta para aclarar dudas y ayudar en el proceso de preinscripción/matrícula. Para ello, las direcciones y tlf de contacto están disponibles en la Web propia del máster.

II/ Tutorización a Alumnos de Primer Curso

1) Comienzo del curso: Presentación

2) Final del Curso: Se celebrará entre junio y julio; responsables: coordinadores académicos y general; objetivo: análisis del curso y consejo sobre prácticas e empresa e iniciación a la investigación.

3) A lo largo del curso (reuniones no programadas): esponsables: coordinadores académicos y general; objetivo: resolución de problemas académicos.

III/ Tutorización en 2º Curso: Tutorización de los alumnos en prácticas en empresa (por el coordinador general) e iniciación a la investigación (por cc. Académicos). Objetivo: coordinar la relación entre empresa/grupo y alumno; ayudar a alumnos en preparación de su memoria; resolución de problemas.

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), además, 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/clave.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: http://secxeral.uvigo.es/secxeral_gl/informacion/normativa/xeral/pas/index.html

Personal Académico Disponible

Apellidos	Nombre	Organismo	Dr?	Posición	Quinq	Sexenios	Años exp
Aldegunde Villar	Manuel Alejo	USC	Si	Catedrático	5	4	-
Alvarez-Blázquez	Blanca	IEO-Vigo	No	Funcionario	N/A	N/A	7
Álvarez Castro	José M	USC	Si	Prof Cntr Dr	0	6	-
Andrés González	Mª Dolores	USC	Si	Titular	6	3	-
Andrés Rivas	Mª del Carmen	IGAFA	No	Funcionario	N/A	N/A	21
Bandín Matos	Mª Isabel	USC	Si	Prof Cntr Dr	3	3	-
Bárbara Criado	Ignacio Manuel	UDC	Si	Titular	4	3	-
Barja Pérez	Juan L.	USC	Si	Catedrático	6	6	-
Blanco Pérez	Juan	CIMA-C	Si	Funcionario	N/A	N/A	28
Bouza Fernández	Carmen	USC	Si	Titular	3	3	
Cid Blanco	Ángeles	UDC	Si	Titular	4	3	-
Cremades Ugarte	Javier	UDC	Si	Titular	5	4	-
Cuesta García	Tomás	USC	Si	Titular	3	1	-
De Carlos Villamarín	Alejandro	UVI	Si	Titular	5	3	-
de Uña Álvarez	Jacobo	UVI	Si	Titular	4	3	-
Domingues	Pedro	IEO-Vigo	Si	Funcionario	N/A	N/A	6
Espinosa Gallego	Joaquín	USC	Si	Titular	5	3	-
Estévez Toranzo	Alicia	USC	Si	Catedrático	6	6	-
Farto Seguín	Rosa	UVI	Sí	PAI	N/A	N/A	Acred
Fernández Souto	Bernardo	IGAFA	Si	Funcionario	N/A	3	15
Gago Martínez	Ana	UVI	Si	Titular	4	3	-
García Estevez	José Manuel	UVI	Si	Titular	4	4	-
García Suárez	Carlos	USC	Si	Titular	4	2	-
González Fernández	África	UVI	Si	Catedrático	3	4	-
Grandío Dopico	Javier	UDC	Si	Catedrático	4	0	-
Gómez Pardo	Belén	USC	Si	Prof Cntr Dr	2	2	-
Hernández Urcera	Jorge	IEO-Vigo	No	Funcionario	-	-	4
Herrero López	Concepción	UDC	Sí	Titular	4	2	-
Iglesias Blanco	Raul	UVI	Sí	Titular	2	2	-
Insua Pombo	Ana María	UDC	Sí	Prof Cntr Dr	4	2	-
Lamas Fernández	Jesús	USC	Sí	Titular	4	4	-
Lastres Couto	Miguel Ángel	IGAFA	No	Funcionario	N/A	3	20
Leiro Vidal	Jose Manuel	USC	Sí	Catedrático	5	4	-
López Patiño	Marcos Antonio	UVI	Sí	Contrat Dr Inter	0	0	-
Magariños Ferro	Beatriz	USC	Sí	Titular	3	3	-
Martínez Lage	Andrés	UDC	Sí	Titular	4	3	-
Martínez Patiño	Dorotea	CIMA-Rib	Sí	Funcionario	N/A	N/A	10
Martínez Portela	Paulino	USC	Sí	Catedrático	4	4	-
Méndez Martínez	Gonzalo	UVI	Sí	Titular	3	1	-
Míguez Miramontes	Jesus Manuel	UVI	Sí	Titular	4	2	-
Morán Martínez	Paloma	UVI	Sí	Catedrático	3	4	-
Noia Guldrís	Manuel	USC	Sí	Titular	3	2	-
Olmedo Herrero	Mercedes	IEO-Vigo	Sí	Funcionario	N/A	N/A	27
Otero Casal	Ana María	USC	Sí	Titular	4	3	-
Pascual López	Cruz	USC	Sí	Titular	0	1	-
Peleteiro Alonso	José Benito	IEO-Vigo	Sí	Funcionario	N/A	N/A	26
Pereira Dopazo	Carlos	USC	Sí	Titular	5	4	-
Pérez Nieto	Teresa	UVI	Sí	Titular	5	5	-
Pérez Rodríguez	Montserrat	IEO-Vigo	Sí	Funcionario	N/A	N/A	4
Poza Domínguez	Enrique	UVI	No	PAS	N/A	N/A	7
Presa Martínez	Pablo	UVI	Sí	Titular	4	3	-
Quiroga Berdeal	Maribel	USC	Sí	Titular	4	2	-
Rebolledo Varela	Emilia	USC	Sí	Titular	6	2	-
Rocha Valdés	Francisco J.	UVI	Sí	Titular	1	1	-
Rodríguez Villanueva	Jose Luís	IGAFA	No	Funcionario	N/A	N/A	14
Saavedra González	Angeles	UVI	Sí	Titular	5	3	-
San Miguel Salán	Eduardo	USC	Sí	Titular	3	2	-

Sánchez Piñón	Laura	USC	Sí	Catedrático	6	4	-
Santos Rodríguez	Ysabel	USC	Sí	Titular	4	3	-
Sanjuan López	Andrés	UVI	Sí	Titular	3	2	-
Silva Abuín	Arturo	Autónomo	Sí	Autónomo	N/A	N/A	31
Soengas Fernández	José Luís	UVI	Sí	Catedrático	4	4	-
Vazquez Otero	Elsa	UVI	Sí	Catedrático	4	4	-
Veiga Barbazan	Mª del Carmen	UDC	Sí	Catedrático	4	4	-
Vilas Peteiro	Román	USC	Sí				
Villalba García	Antonio	CIMA-C	Sí	Funcionario			20

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 profesorado universitario

Cuadro Resumen General:

Categoría	Nº de docentes
Catedrático de universidade	12
Titular de Universidade	33
Contratado doutor y otros	7
Prof docentes no universitarios	4
Prof invest. No universitarios	9
Profesionales no universitarios	1
Total	**66**

Cuadro Experiencia Docente e Investigadora Profesorado Universitario:

Entre paréntesis: (media)	*Nº profesores*	*Nº Quinquenios*	*Nº Sexenios*
Catedráticos	***12***	***54*** (4,5)	***47*** (3,9)
Titulares	***33***	***122*** (3,8)	***85*** (2,7)
Prof Contr Drs y otros	***7***	***9*** (2,3)	***13*** (3,3)
Total	***52***	***185*** (3,6)	***145*** (2,8)

Distribución del profesorado según módulo del máster

		Centro		*Personal académico univer.*				*Número profs*		
Mod	*Empr*	*formac*	*invest*	*PCD*	*PT*	*Cat*	*Total*	*Total*	*Drs*	*%Dr*
Oblig	0	0	0	0	13	8	21	21	21	100
Prod Ac	1	4	7	2	6	1	9	21	16	76,2
Biotec	0	0	1	5	15	3	23	24	24	100
Total	1	4	8	7	34	12	53	66	61	92,4

PCD: Prof Contratado Dr; PT: Titular: Cat: Catedrático; Drs: Doctores

Experiencia investigadora del profesorado

Todos los profesores Universitarios son investigadores doctores, con una experiencia de entre 7 y más de 30 años en investigación en su campo, con una media de 2,5 sexenios de investigación
En el caso de los investigadores de los centros de investigación, todos ellos tienen una experiencia de más de 10 (hasta 35) 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 10 y 20 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
- 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
- Bioquimica 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 e 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 dos 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 do 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

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 2010-2011, y antes de la implantación del nuevo Plan aquí propuesto, se llevó a cabo, entre el profesorado actual, una selección del nuevo personal; habida cuenta de la reducción de creditaje y, por lo tanto, de carga docente, 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 67 profesores que mayoritariamente provienen de los que impartían docencia en el plan antiguo del máster.

Otros recursos humanos necesarios

Responsable de la web del Máster: en la actualidad, esta actividad está siendo cubierta por uno de los profesores del máster, aunque sería conveniente (y en ello estamos trabajando) conseguir un becario informático, o administrativo capacitado.

Personal Académico Disponible

Apellidos	Nombre	Centro	Dr	Puesto	Experiencia	
					Años	*Línea*
Alvarez-Blázquez	Blanca	*IEO-Vigo*	*No*	*Funcionaria*	7	Investigadora del Intituto Español de Oceanografía de Vigo, con experiencia en la producción a media escala de rodaballo y lenguado, y recientemente de merluza, con profundos conocimientos prácticos de fisiología nutrición, diferenciación sexual, manipulación génica y control de la reproducción. Profesora del master, desde el curso 211-212 en la material Cultivo de peces planos
Andrés Rivas	*Mª del Carmen*	*IGAFA*	*No*	*Funcionario*	12	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.
Blanco Pérez	*Juan*	*CIMA-C*	*Si*	*Funcionario*	25	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)
Cal Rodríguez	*Rosa*	*IEO*	*Si*	*Funcionario*	>20	Investigadora del Intituto Español de Oceanografía de Vigo, con experiencia en la producción a media escala de rodaballo y lenguado, y recientemente de merluza, con profundos conocimientos prácticos de fisiología nutrición, diferenciación sexual, manipulación génica y control de la reproducción. Profesora del master, desde el curso 2009-2010 en la material Cultivo de peces planos (2º)
Domingues	*Pedro*	*IEO*	*No*	*Funcionario*	6	Investigador del IEO-Vigo, expert en cultivo de pulpo y calamari; sustituye a Pepe Iglesias, que se ha jubilado este curso.
Fernández Souto	*Bernardo*	*IGAFA*	*Si*	*Funcionario*	11	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).
Iglesias Estévez	*José*	*IEO*	*Si*	*Funcionario*	23	Investigador del Intituto Español de Oceanografía de Vigo, con experiencia en la biología, fisiología, patología, nutrición, hatchery y engorde de moluscos cefalópodos, siendo, junto con Lidia Fuentes, un referente en la producción de pulpo a pequeña escala.
Lastres Couto	*Miguel Ángel*	*IGAFA*	*No*	*Funcionario*	16	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*	*CIMA-R*	*Si*	*Funcionario*	33	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)
Olmedo Herrero	*Mercedes*	*IEO*	*Si*	*Funcionario*	>20	Investigadora del Intituto Español de Oceanografía de Vigo, con experiencia en la producción a media

						escala de rodaballo y lenguado, y recientemente de merluza, con profundos conocimientos prácticos de fisiología nutrición, diferenciación sexual, manipulación génica y control de la reproducción. Profesora del master, desde el curso 2009-2010 en la material Cultivo de peces planos (2º)
Peleteiro Alonso	*José Benito*	*IEO-V*	*Si*	*Funcionario*	>25	Investigadora del Intituto Español de Oceanografía de Vigo. Especialista en cultivo de peces, crustáceos y moluscos de agua salada, entre otras con las siguientes especies: Dorada, Lubina, Seriola, Rodaballo, Besugo, Salmonete, Lenguado, Langostino, Pulpo, Sardina, merluza, etc. Actividades en acuicultura: i) Desarrollo de tecnologías de cultivo de nuevas especies de peces y mejora de las ya consolidadas, aplicables al sector industrial; ii) Especialista en el control de los procesos de reproducción por medios físicos y/o hormonales. Desarrollo de técnicas de conservación en frío de gametos de peces. Otras actividades: i) Representante español en el ICES (International Council for the Exploration of the Sea) en el Mariculture Commitee y en los Working Group: "Marine fish culture", "Introduction and transfer on marine organisms" y "Environmental Interactions of Mariculture"; ii) Participante en el proyecto PADESPA (Proyecto de Apoyo al Desarrollo de la Pesca y la Acuicultura en Perú) financiado por la AECI (Agencia Española de Cooperación Internacional). Profesor del Máster, desde el curso 2008-2009, en las materias: Cultivo de Peces (1º) y Cultivo de Peces Planos (2º)
Hernández Urcera	*Jorge*	*IEO-V*	*No*	*Funcionario*		Técnico de Gestión de la Producción de Cultivos Marinos. Acuicultura. Espcialidad: Manipulación cromosómica de peces planos. Reproducción de peces planos. Ecología de cefalópodos. Finalizando tesis doctoral titulada "Implicaciones biológicas de la inducción a la triploidía en el rodaballo (Scophthalmus maximus).
Rodríguez Villanueva	*José Luís*	*IGAFA*	*No*	*Funcionario*	27	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).
Silva Abuín	*Arturo*	*Empresa*	*Si*	*Empresa*	>20	Autónomo del cultivo de moluscos bivalvos. Asesor de producción (hatchery y engorde) de diversas empresas del sector. Profesor del Máster desde el curso 2009-2010 en las materias Cult. de Ostras y Cult de Almejas.
Villalba García	*Antonio*	*CIMA-C*	*Si*	*Funcionario*	>20	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						

Experiencia docente del profesorado no universitario

Entre los 16 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) en los cursos 2009-2010 a 2012-2013; *ii)* cuatro (dos de ellos doctores) so profesores del centro de formación profesional IGAFA (Instituto Galego de Formación en Acuicultura), co una experiencia entre 10 y 15 años como docentes –y con gran experiencia profesional- en el cultivo d peces y moluscos, además de haber sido profesores del máster, impartiendo entre 1 y 3 materia (dependiendo del profesor), durante los cursos 2008-2009 a 2012-2013; *iii)* once (todos doctores) so investigadores de los centros no universitarios involucrados (IEO, CIMA e IIM-CSIC), con una experienci de entre 10 y 30 años en el cultivo de peces y moluscos, y con demostrada experiencia como docentes e diversos másters nacionales, incluyendo docencia de entre 1 y 3 asignaturas (dependiendo del profesor) d este máster entre los cursos 2008-2009 a 2012-2013.

Cuadro Resumen:

Distribución del profesorado según módulo del máster

		Centro		*Número profs*	
Mod	*Empr*	*formac*	*invest*	*Total*	*Drs*
Oblig	**0**	**0**	**1**	**1**	**1**
Prod Ac	**1**	**4**	**9**	**14**	**12**
Biotec	**0**	**0**	**1**	**1**	**1**
Total	1	4	11	16	14

Experiencia investigadora del profesorado no universitario

En el caso de los investigadores de los centros de investigación, todos ellos tienen una experiencia de más de 10 (hasta 35 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 10 y 20 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, y en particular las Facultades y Escuelas Universitarias 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
http://www.usc.es/gl/centros/bioloxia/infraestructurasbioloxia.html)
- 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)
- Centro costero de Coruña, Instituto Español de Oceanografía (IEO-A Coruña)
- 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)

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, asñi 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 Tecnocom 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. En la actualidad, además, hemos comprado 6 licencias de software Polycom, que usamos cuando hay algún problema puntual, para mantener la posibilidad de docencia a distancia.

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.

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 de los dos primeros bienios del plan antiguo	

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://sgic.udc.es/seguemento.php?id=610

CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

Cronograma de Implantación

El plan vigente ha sido implantado en el curso 2011-2012

MASTER DE ACUICULTURA

Cronograma de Implantación del Nuevo Plan

Plan	Bienio	Curso	Curso 2013-2014	Curso 2014-2015	Curso 2015-2016
Nuevo	2013-2015	1º			
		2º	**CURSADO**		
	2014-2016	1º	**CURSADO**	**CURSADO**	
		2º		**CURSADO**	**CURSADO**
	2015-2017	1º			**EN CURSO**
	...	...	...	...	...