



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Acuicultura

Materia	Acuicultura			
Código	V10G060V01801			
Titulación	Grao en Ciencias do Mar			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	4	2c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Ecología e bioloxía animal			
Coordinador/a	Rocha Valdes, Francisco Javier			
Profesorado	Paredes Rosendo, Estefanía Rocha Valdes, Francisco Javier			
Correo-e	frocha@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	A asignatura pretende proporcionar ao estudante os coñecementos, destrezas e aptitudes que lle permitirán concibir, deseñar e levar a cabo proxectos de investigación no campo da Acuicultura. Ao mesmo tempo, a asignatura permitirá ao alumno deseñar, gestionar e controlar instalacións de cultivo en acuicultura tanto en terra como mariñas.			

## Competencias

Código	
A2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ó seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo.
A3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética.
C8	Comprender os principios das leis que regulan a utilización do medio mariño e os seus recursos
C14	Recoñecer e analizar novos problemas e propoñer estratexias de solución
C16	Planificar, deseñar e executar investigacións aplicadas desde a etapa de recoñecemento ata a avaliación de resultados e descubrimentos
C23	Deseñar, controlar e xerir centros de recuperación de especies mariñas ameazadas
C30	Identificar e avaliar impactos ambientais no medio mariño
C32	Control de calidade de alimentos mariños
C34	Deseñar, controlar e xerir plantas de produción acuícola
C36	Acuarioloxía
D2	Capacidade de organización e planificación
D15	Capacidade de aplicar os coñecementos na práctica

## Resultados de aprendizaxe

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Coñecer as especies cultivadas e potencialmente cultivables no mundo	A3	C34 C36	D15
Coñecer as instalacións de acuicultura tanto na terra como no mar		C23 C30 C34 C36	
Dominar tanto as técnicas de cultivos auxiliares (fitoplancton e zooplancton) como as técnicas de cultivo das principais especies que actualmente cultívanse en Europa	A2	C14 C23 C34 C36	D15
Coñecer os tratamentos para a auga nos sistemas de cultivo		C30 C34 C36	

Recoñecer e analizar problemas e propoñer estratexias de solución	A2 A3	C14	D2 D15
Identificar e controlar problemas de impacto ambiental e contaminación mariña causados polos cultivos mariños	A2	C14 C30	D2 D15
Deseño, control e xestión de centros de cultivo e recuperación de especies mariñas ameazadas		C16 C23	D2 D15
Comprender os detalles do funcionamento de empresas vinculadas ao medio mariño, recoñecer problemas específicos e propoñer solucións		C8 C14 C16 C30 C34	D2
Deseñar, controlar e xestionar plantas de produción acuícola	A2	C23 C30 C32 C34 C36	D2 D15
Acuarioloxía	A2	C36	D15

## Contidos

Tema	
INTRODUCCIÓN	Obxectivos da acuicultura. Situación actual e perspectivas no mundo e en España. Historia. Tipos de cultivos.
CALIDADE DO AUGA E O SEU CONTROL	Auga de mar como medio de cultivo. Cambios que sofre a auga no cultivo. Filtración biolóxica. Filtración mecánica. Absorción física. Desinfección. Decantación. Aireación. Criterios de calidade do auga para a acuicultura.
INSTALACIÓNS	Toma de auga. Depósitos de almaceamento e de decantación. Deseño de tanques de cultivo. Deseños de estanques para cultivo. Balsas flotantes. Bateas. Equipos auxiliares.
ALIMENTACIÓN E NUTRICIÓN	Introdución. Modos de alimentación (estados larvários, xuvenís e adultos). Requisitos nutritivos (moluscos, crustáceos, peces). Tipos de alimentos utilizados en acuicultura. Formulación de dietas.
CRITERIOS DE SELECCION DE ESPECIES	Introdución. Criterios comerciais (consumo e mercado). Criterios biolóxicos (características reprodutivas, produtivas e sanitarias). Especies de auga doce cultivadas. Especies mariñas cultivadas. Especies potencialmente cultivables.
CULTIVO DE FITOPLANCTON	Introdución. Propiedades óptimas para a elección dunha especie cultivable de fitoplancton. Requisitos físicos. Requisitos nutritivos. Medios de cultivo. Características do crecemento en cultivo. Métodos de cultivo de fitoplancton.
CULTIVO DE ZOOPLANCTON	Introdución. Cultivo de Artemia: características xerais, ciclo de vida, metodoloxía de cultivo, emprego na acuicultura. Cultivo de rotíferos: características xerais, ciclo de vida, metodoloxía de cultivo, emprego en acuicultura. Outros crustáceos planctónicos utilizados en acuicultura: copépodos, cladóceros.
CULTIVO DE MOLUSCOS	Cultivo de Ostrea edulis: obtención e transporte de reprodutores, acondicionamiento e obtención de larvas, cultivo larvario, captación natural de sementes, cultivo de poslarvas, preengorde, engorde. Cultivo de almejas: obtención e transporte de reprodutores, acondicionamiento e obtención de gametos, cultivo embrionario, cultivo larvario, captación natural de sementes, cultivo de poslarvas, preengorde, engorde. Cultivo de Pecten maximus: obtención e transporte de reprodutores, acondicionamiento e obtención de gametos, cultivo embrionario, cultivo larvario, captación natural de sementes, cultivo de poslarvas, preengorde, engorde. Cultivo de mejillón: captación natural de sementes, engorde en bateas. Depuradoras. Especies potenciais: cultivo de polbo: obtención e transporte de reprodutores e acondicionamiento. Cultivo embrionario, cultivo larvario, obtención de xuvenís e engorde.
CULTIVO DE CRUSTÁCEOS	Cultivo de langostinos: obtención e transporte de reprodutores, acondicionamiento e obtención de gametos, cultivo embrionario, cultivo larvario, cultivo de poslarvas, preengorde, engorde. Cultivo de lubrigantes: obtención e transporte de reprodutores, acondicionamiento, cultivo embrionario, cultivo larvario, cultivo de poslarvas, preengorde, engorde. Cetarias.

CULTIVO DE PEIXES PLANOS	Cultivo de rodaballo: obtención e transporte de reprodutores, acondicionamiento e obtención de gametos, cultivo embrionario, cultivo larvario, destete, preengorde, engorde. Cultivo de linguado: obtención e transporte de reprodutores, acondicionamiento e obtención de gametos, cultivo embrionario, cultivo larvario, destete preengorde, engorde.
CULTIVO DA DOURADA	Obtención e transporte de reprodutores, acondicionamiento e obtención de gametos, cultivo embrionario, cultivo larvario, destete preengorde, engorde
CULTIVO DA ROBALIZA	Obtención e transporte de reprodutores, acondicionamiento e obtención de gametos, cultivo embrionario, cultivo larvario, destete preengorde, engorde.
CULTIVO DO SALMÓN	Obtención e transporte de reprodutores, acondicionamiento e obtención de gametos, cultivo embrionario, cultivo larvario, destete preengorde, engorde.
ENFERMIDADES DAS ESPECIES CULTIVADAS	Mortalidade. Prevención, illamento, manipulación ambiental e tratamento. Exame dos animais. Enfermidades víricas. Enfermidades bacterianas. Infeccións por fungos. Enfermidades por protozoos. Enfermidades por metazoos.
CULTIVO DE MACROALGAS	Introdución sobre o cultivo de macroalgas, vantaxes e características. Especies cultivadas. Metodoloxía.

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	30	45	75
Seminario	7	14	21
Prácticas de laboratorio	15	15	30
Seminario	2	0	2
Saídas de estudo	7	0	7
Exame de preguntas de desenvolvemento	3	7.5	10.5
Exame de preguntas obxectivas	1	1.5	2.5
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	0	2	2

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

### Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición oral dos contidos do programa da asignatura mediante sesións magistrales. Durante as sesións se incentivará a realización de comentarios e preguntas para aclaración de dúbidas durante a clase. Para a preparación das clases por parte dos alumnos, estes terán á súa disposición na plataforma Tem@, antes de comezar as clases, apuntes sobre cada un dos temas a tratar.
Seminario	Cada grupo de seminarios preparará un tema relacionado coa acuicultura, o cal será presentado e discutido en grupo. Da mesma forma, cada grupo de seminario deberá preparar un escrito sobre o tema tratado que será posto na plataforma Tem@ para ser distribuído entre todos os alumnos da asignatura e formará parte da materia a avaliar.
Prácticas de laboratorio	Constítuen un complemento fundamental das clases teóricas. Desenvólvense no laboratorio onde se explican as técnicas de cultivo e resólvense problemas experimentais. Para aproveitar ao máximo estas prácticas, o alumno dispoñerá dun guión correspondente a cada práctica con toda a información posible sobre esa actividade, incluíndo o fundamento teórico, o obxectivo da práctica e a descrición do traballo que se realizará.
Seminario	Durante as titorías trataranse dúbidas relativas a calquera aspecto da asignatura. Ademais, como esta materia se cursa no último ano da carreira, estas horas de titoría tamén poderán ser empregadas polos alumnos para consultar saídas profesionais ou incorporación aos diferentes plans de estudos de posgrao relacionados coa acuicultura.
Saídas de estudo	Planificouse realizar dúas saídas de estudo a dúas plantas onde se realizan actividades de acuicultura, destinadas a que os alumnos observen a aplicación práctica dos coñecementos impartidos durante as clases. As saídas a realizar serán: Visita á piscifactoría de salmón da Xunta de Galicia en Cotobade (Pontevedra). Visita ás instalacións do Instituto Galego de Formación en Acuicultura da Xunta de Galicia na Illa de Arousa.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
--------------	------------

Seminario	Estas actividades desenvolveranse en pequenos grupos. Os *alumnos poderán obter axuda e guía para orientarlles no proceso de preparación do seminario e de aprendizaxe. Estas actividades desenvolveranse de forma presencial (por consultas directas na aula ou durante os horarios de *tutorías e resolución de consultas por parte do profesor no seu despacho) ou de forma non presencial (a través do correo electrónico).
Seminario	Estas actividades desenvolveranse individualmente ou en pequenos grupos. O seu obxectivo será o de satisfacer as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo, as cuestións relacionadas co tema e corrección de probas, que contén orientación, apoio e motivación no proceso de aprendizaxe. Estas actividades realizaranse en persoa (a consultas directas en clase ou durante tempos tutoriais e resolución de consultas polo profesor no seu despacho) ou forma sen contacto (por correo electrónico). Tutoriais, individuais e de grupo, desenvolverá de luns a xoves de 11:30 ata 12:30 hrs. O alumno que o desexe poderá acudir a titorías personalizadas para resolver dúbidas, principalmente nos horarios que se indican. Para optimizar o tempo, é necesario que o alumno contacte co profesor con antelación suficiente
<b>Probas</b>	<b>Descrición</b>
Exame de preguntas de desenvolvemento	Preparación para probas, os estudantes poden consultar dúbidas ou aclarar aspectos do tema que está a ser avaliado o exame. A axuda terá lugar en persoa (a consultas directas en clase ou durante tempos tutoriais e resolución de consultas polo profesor no seu despacho) ou forma sen contacto (por correo electrónico). Do mesmo xeito, xa que o exame, os alumnos terán un programa de consulta e revisión de probas para resolver cuestións e facer preguntas sobre o propio exame.
Exame de preguntas obxectivas	A proba realizarase semanalmente cos alumnos de destino preparar cada semana, o tema será discutido durante as clases. Preparación para probas, os estudantes poden consultar dúbidas ou aclarar aspectos do tema que está a ser avaliado o exame. A axuda terá lugar en persoa (a consultas directas en clase ou durante tempos tutoriais e resolución de consultas polo profesor no seu despacho) ou forma sen contacto (por correo electrónico).

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Seminario	Trala realización dos seminarios, cada grupo de alumnos deberá entregar un informe-resumen do tema tratado, o cal será evaluado. A nota mínima para que o informe sexa aprobado será de 5.	10	C30 C34 C36
Prácticas de laboratorio	As prácticas de laboratorios considéranse parte fundamental da asignatura, polo que se evaluará a asistencia dos alumnos ás mesmas. Se evaluará a asistencia ás prácticas	5	A2 C14 D2 D15
Exame de preguntas de desenvolvemento	Realizarase unha proba longa escrita na data oficial en que se valorarán os coñecementos adquiridos ao longo do curso. Esta proba supoñerá avaliar a totalidade dos coñecementos adquiridos durante a realización da asignatura. A nota mínima para aprobar o exame será de 5.	40	A2 C14 A3 C23 C30 C34 C36
Exame de preguntas obxectivas	Realizaranse varias probas curtas, tipo test, durante a realización das clases magistrais. Como o obxectivo destes test é que os alumnos preparen con antelación as materias que se tratarán, as preguntas de cada test versarán sobre os temas que se estean tratando esa semana (incluídos temas a tratar nesa clase ou na seguinte si forman parte do tema). A nota mínima para aprobar cada test será de 5.	15	C30 C36
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	Para a avaliación das prácticas, cada alumno deberá preparar un informe escrito sobre a realización e os resultados obtidos nas prácticas de laboratorio, o cual será evaluado. A nota mínima para aprobar será de 5.	30	C14 D2 C30

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Para aprobar a materia, cada alumno deberá ter **superado por separado (con nota sobre 5)** a avaliación de docencia (Proba de resposta longa) e as prácticas (asistencia e avaliación do informe de prácticas).

No caso de que o alumno realice o exame de segunda oportunidade (proba de xullo), gardaranse os resultados das probas semanais, prácticas de laboratorio e seminarios para a estimación da nota final no caso de que o alumno supere (con nota en 5) o exame.

O calendario oficial das probas de avaliación publicarase en:

<http://mar.uvigo.es/index.php/gl/alumnado-actual/examenes-2>

Requírese do alumnado que curse esta materia unha conduta responsable e honesta. Considérase inadmisíbel calquera forma de fraude (copia ou plaxio) encamiñado a falsear o nivel de coñecementos e destrezas alcanzado en todo tipo de proba, informe ou traballo. As condutas fraudulentas poderán supoñer suspender a materia durante un curso completo. levará un rexistro interno destas actuacións para que, en caso de reincidencia, solicitar a apertura ao reitorado dun expediente disciplinario.

---

## **Bibliografía. Fontes de información**

### **Bibliografía Básica**

Barnabe, G., **Bases biolóxicas y ecolóxicas de la acuicultura**, 1996,

Abalde, J. et al., **Microalgas: cultivo y aplicaciones**, 1995,

Fingerman, M. y R. Nagabhushanam, **Aquaculture**, 2000,

FAO, **Fichas de la FAO sobre acuicultura**, 2012,

Stickney, R., **Acuicultura. Texto introductorio**, 2016, ACRIBIA S.A., 2016

### **Bibliografía Complementaria**

Costa-Pierce, B. A., **Ecological Aquaculture: the Evolution of the Blue Revolution**, 2003,

Xunta de Galicia - VV.AA., **Unidades didácticas de acuicultura**, 1991,

Beveridge, M., **Cage Aquaculture**, 2004,

Fernández Souto, B. y X.L. Rodríguez Villanueva, **Guía da piscicultura europea**, 2002,

Huguenin, J. E. y J. Colt, **Design and Operating Guide for Aquaculture Seawater Systems**, 2002,

Lee, D. O. y J. F. Wickings, **Cultivo de crustáceos**, 1996,

Southgate, P. et al., **Aquaculture: farming aquatic animals and plants**, 2012,

Stead, S. M. y L. Laird, **Handbook of Salmon farming**, 2001,

Wedmeyer, G. A., **Physiology of fish in intensive culture systems**, 1996,

Wedemeyer, G. A., **Fish Hatchery Management**, 2001,

---

## **Recomendacións**

### **Materias que se recomenda cursar simultaneamente**

Xestión mariña e litoral/V10G060V01704

### **Materias que se recomenda ter cursado previamente**

Bioloxía de peixes e mariscos/V10G060V01902

Xestión mariña e litoral/V10G060V01704

---

## **Plan de Continxencias**

### **Descrición**

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada pola COVID- 19, a Universidade establece una planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución o determinen atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou non totalmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dun xeito máis áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes DOCNET.

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

\* Metodoloxías docentes que se manteñen

No caso de que a docencia teña que impartirse de forma mixta ou virtual, as clases e actividades dos seminarios manteranse seguindo o plan de ensino establecido, aínda cando non se poidan realizar de xeito presencial.

\* Metodoloxías docentes que se modifican

No caso de que a docencia se teña que facer de forma mixta, con clases presenciais e virtuais, ou exclusivamente virtual, realizarase a mesma docencia nos dous casos. Para este fin, as clases serán gravadas e a disposición dos estudantes para a súa visualización. A resolución de dúbidas pódese facer ao mesmo tempo da clase, xa sexa na mesma aula (presencial), a través do chat ou solicitando audio durante a clase (docencia mixta ou virtual). Ademais, habilitarase a plataforma de teleoperación FAITIC para a resolución de dúbidas e os alumnos poderán enviar correos ao profesor para a resolución de

dúbdidas específicas.

No caso do teledirección, as clases terán lugar preferentemente a través do Campus Remoto da Universidade. Se o tipo de conexión a internet na casa, tanto para os estudantes como para o profesor, impide o uso do campus remoto, buscaranse outros sistemas de videoconferencia que funcionen baixo esas limitacións tecnolóxicas, como Skype ou Zoom. Do mesmo xeito, se os vídeos da clase gravados non se poden distribuír a estudantes de FAITIC, procuraranse sistemas de almacenamento en nube externos para almacenar e descargar os vídeos.

No caso do confinamento, as limitacións ao desprazamento ou no número de persoas afectan á realización das prácticas de laboratorio e ás saídas, contéplanse varias alternativas posibles. Se é posible, tanto as prácticas de laboratorio como as saídas serán aprazadas a unha data na que se poidan levar a cabo, isto condicionado ás limitacións do calendario docente e sempre dentro do presente curso académico. No caso de que non sexa posible realizar algunha destas actividades, terá prioridade a realización de prácticas de laboratorio. Se é imposible realizar estas actividades de xeito persoal, as prácticas de laboratorio realizaranse practicamente empregando bases de datos reais de prácticas anteriores.

\* Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (titorías)

En caso de docencia non presencial ou limitacións que impliquen a conveniencia de non facer titorías presenciais, estas realizaranse practicamente a través de videoconferencias na Oficina Virtual do Campus Remoto da Universidade ou, se hai problemas con este sistema, usando Skype ou Zoom . Ao mesmo tempo, as dúbdidas, preguntas ou titorías dos estudantes poden facerse e responder por correo electrónico.

\* Modificacións (se proceder) dos contidos a impartir

Non se contempla a modificación dos contidos do curso de Acuicultura. Isto, porque se non sería posible ensinar todo o contido na clase, considérase que todas as materias do curso de Acuicultura poden obterse a partir das notas de clase dadas polo profesor de FAITIC, así como cos vídeos das clases e a bibliografía facilitada.

\* Bibliografía adicional para facilitar a auto-aprendizaxe

Recoméndase visitar a páxina web da FAO e ler os documentos sobre Acuicultura correspondentes ás especies e técnicas que aparecen no programa e notas de conferencia.

\* Outras modificacións

Non se contemplan modificacións importantes en canto á metodoloxía de ensino a realizar.

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

\* Probas xa realizadas e pendentes

Dado que a materia de Acuicultura avalíase a través de varios tipos de probas que permiten unha avaliación continua e sen a excesiva preponderancia dalgunha delas, non se considera necesario cambiar o peso da avaliación a realizar, que sería:

Proba escrita: [Peso anterior 40%] [Proposta de peso 40%]

Probas tipo test: [Peso anterior 15%] [Proposta de peso 15%]

Seminarios: [Peso anterior 10%] [Proposta de peso 10%]

Prácticas de laboratorio: [Peso anterior 35%] [Proposta de peso 35%]

\* Probas que se modifican

Proba escrita: No caso de que esta proba se teña que realizar practicamente e non de xeito persoal, farase a través da Plataforma FAITIC e Moodle. A súa estrutura cambiará, dando maior importancia ás respostas alternativas ou de resposta curta en lugar das respostas de desenvolvemento longo.

Probas tipo test: No caso de que as probas tipo xa realizadas superen o 60% das probas posibles, estas probas consideraranse completadas. No caso de que non puidesen realizarse de xeito persoal ou se os realizados fosen inferiores ao 60%, estes realizaranse mediante cuestionarios semanais de alternativas en FAITIC.

\* Información adicional

En calquera caso, como no caso da docencia presencial, para superar o curso de Acuicultura, cada alumno deberá superar a proba escrita de Teoría e Prácticas por separado (cunha nota superior a 5,0).