



DATOS IDENTIFICATIVOS

Acuicultura

Materia	Acuicultura			
Código	V10G061V01310			
Titulación	Grao en Ciencias do Mar			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	2c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Ecoloxía e bioloxía animal			
Coordinador/a	Rocha Valdes, Francisco Javier			
Profesorado	Rocha Valdes, Francisco Javier			
Correo-e	frocha@uvigo.es			
Web	http://https://mar.uvigo.es/			
Descrición xeral	<p>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.</p> <p>Materia do programa English Friendly. Os/ as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.</p>			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	Descrición
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.
A5	Que os estudantes desenvolvan aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía.
B3	Recoñecer e implementar boas prácticas de medida e experimentación, e traballar de maneira responsable e segura tanto en campaña como en laboratorio.
B4	Xestionar, procesar e interpretar os datos e información obtidos tanto en campo como en laboratorio.
C8	Coñecer os principais contaminantes, as súas causas e efectos no medio mariño e costeiro.
C11	Aplicar os coñecementos e técnicas adquiridos á caracterización e uso sustentable dos recursos vivos e os ecosistemas mariños.
D1	Desenvolver a capacidade de procura, análise e síntese da información orientada á identificación e resolución de problemas.
D5	Sustentabilidade e compromiso ambiental. Uso equitativo, responsable e eficiente dos recursos.

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Coñecer as especies cultivadas e potencialmente cultivables no mundo	A3	B3 B4	C11	D1 D5
Coñecer as instalacións de acuicultura tanto na terra como no mar	A2	B3 B4	C11	D5
Dominar tanto as técnicas de cultivos auxiliares (fitoplancton e zooplancton) como as técnicas de cultivo das principais especies que actualmente cultívanse en Europa	A2	B3 B4	C11	D1 D5
Coñecer os tratamentos para a auga nos sistemas de cultivo	A3	B3	C11	D1 D5
Recoñecer e analizar problemas e propoñer estratexias de solución	A2 A3	B3 B4	C11	D1 D5

Identificar e controlar problemas de impacto ambiental e contaminación mariña causados polos cultivos mariños	A2 A3 A5	C8	D1 D5
Deseño, control e xestión de centros de cultivo e recuperación de especies mariñas ameazadas	A2 A5	B3 B4	C11 D5
Comprender os detalles do funcionamento de empresas vinculadas ao medio mariño, recoñecer problemas específicos e propoñer solucións	A3		D5
Deseñar, controlar e xestionar plantas de produción acuícola	A2		D1 D5
Acuarioloxía	A2	B4	D1

Contidos

Tema	
INTRODUCCIÓN	Obxectivos da acuicultura. Historia, situación actual e perspectivas no mundo e en España. Tipos de cultivo: segundo as especies e as súas etapas, segundo as súas características. Novos sistemas de cultivo.
CRITERIOS DE SELECCION DE ESPECIES	Introdución. Criterios biolóxicos (características reprodutivas, produtivas e sanitarias). Criterios comerciais (consumo e mercado). Especies de auga doce cultivadas. Especies mariñas de cultivo. Especies potencialmente cultivables.
INSTALACIÓNS	Tipos de instalacións. Toma de auga. Depósitos de almacenamento e decantación. Deseño de tanques de cultivo. Deseños de estanques para a cultura. Gaiolas flotantes, balsas, palangre. Equipos auxiliares.
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 das augas para a acuicultura.
ALIMENTACIÓN E NUTRICIÓN	Introdución. Modos de alimentación (estadio larvario, xuvenil e adulto). Necesidades de nutrientes (moluscos, crustáceos, peixes). Tipos de pensos empregados na acuicultura. Formulación de dietas.
CULTIVO DE FITOPLANCTON	Introdución. Propiedades óptimas para a elección dunha especie cultivable de fitoplancto. requisitos físicos. Requisitos de nutrientes. Medios culturais. Características do crecemento na cultura. Métodos de cultivo de fitoplancto.
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 ameixas: obtención e transporte de reprodutores, acondicionamento e obtención de gametos, cultivo de embrións, cultivo larvario, captura natural de sementes, cultivo poslarvas, precrecemento, engorde. Diferenzas no cultivo doutras especies. Cultivo de polbo: obtención e transporte de reprodutores, acondicionamento e obtención de ovos, cultivo de embrións, cultivo de larvas, cultivo de poslarvas, engorde e produción.
CULTIVO DOS EQUINODERMOS	Introdución. Cultivo de ourizos: Acondicionamento de reprodutores e obtención de postas; cultivo embrionario e larvario, cultivo de poslarvas, preengorde, engorde. Outros equinodermos cultivados en Acuicultura.
CULTIVO DOS CRUSTÁCEOS	Cultivo de camaróns: obtención e transporte de reprodutores, acondicionamento e obtención de gametos, cultivo de embrións, cultivo de larvas, cultivo de poslarvas, preengorde, engorde. Cetaria e as súas características.
CULTIVO DE PEIXES	Cultivo de rodaballo: obtención e transporte de reprodutores, acondicionamento e obtención de gametos, cultivo de embrións, cultivo larvario, destete, preengorde, engorde. Cultivo do sargo: obtención e transporte de reprodutores, acondicionamento e obtención de gametos, cultivo de embrións, cultivo larvario, destete preengorde, engorde. Cultivo de robaliza: obtención e transporte de reprodutores, acondicionamento e obtención de gametos, cultivo de embrións, cultivo larvario, destete preengorde, engorde. Salmonicultura: obtención e transporte de reprodutores, acondicionamento e obtención de gametos, cultivo de embrións, cultivo larvario, destete preengorde, engorde.
CULTIVO DE MACROALGAS	Introdución sobre o cultivo de macroalgas, vantaxes e características. especies cultivadas. Sistemas de cultura e 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	Actividade obligatoria ya que constitúe 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 *lumnos 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
Probas	Descrición

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	A2 A3 A5	B4 D1 D5
Prácticas de laboratorio	As prácticas de laboratorios considéranse parte fundamental da asignatura, polo que se evaluará a asistencia dos alumnos ás mesmas. A asistencia ás prácticas é obligatoria	5	A5	B3 C8 B4
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 A3	B4 C11 D5
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	A2 A3 A5	B3 B4 D1
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	Para a avaliación das prácticas, é obrigatorio que 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	A2 A3 A5	B3 B4 D1 D5

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 prácticas de laboratorio, que sexan obrigatorias, a non asistencia a estas prácticas que non estea debidamente xustificada suporá a eliminación da opción á realización da proba de segunda oportunidade. Evidentemente, se o alumno asistiu ás prácticas, pero non as superou, terá dereito a recuperalas mediante un posto de traballo e a acudir á proba de segunda oportunidade se fose necesario.

A solicitude para optar á opción de avaliación global terase que presentar no tempo e forma que determine o Centro, que será publicado con anterioridade ao comezo académico.

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. Se o alumno supera o exame de segunda oportunidade, a nota suporá o 40% da nota final.

O calendario oficial das probas de avaliación publicarase en:

<http://mar.uvigo.es/alumnado/examenes/>

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. levarase 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 biológicas y ecológicas 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 recomienda ter cursado previamente

Zooloxía mariña/V10G061V01210