



DATOS IDENTIFICATIVOS

Acuicultura

Asignatura	Acuicultura			
Código	V10G061V01310			
Titulación	Grado en Ciencias del Mar			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimstre
	6	OB	3	2c
Lengua	Castellano			
Impartición				
Departamento	Ecología y biología animal			
Coordinador/a	Rocha Valdes, Francisco Javier			
Profesorado	Paredes Rosendo, Estefanía Rocha Valdes, Francisco Javier			
Correo-e	frocha@uvigo.es			
Web				
Descripción general	La asignatura pretende proporcionar al estudiante los conocimientos, destrezas y aptitudes que le permitirán concebir, diseñar y llevar a cabo proyectos de investigación en el campo de la Acuicultura. Al mismo tiempo, la asignatura permitirá al alumno diseñar, gestionar y controlar instalaciones de cultivo en acuicultura tanto en tierra como marinas.			

Competencias

Código	
A2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
A3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
B3	Reconocer e implementar buenas prácticas de medida y experimentación, y trabajar de manera responsable y segura tanto en campaña como en laboratorio.
B4	Gestionar, procesar e interpretar los datos e información obtenidos tanto en campo como en laboratorio.
C11	Aplicar los conocimientos y técnicas adquiridos a la caracterización y uso sostenible de los recursos vivos y los ecosistemas marinos.
D1	Desarrollar la capacidad de búsqueda, análisis y síntesis de la información orientada a la identificación y resolución de problemas.
D5	Sostenibilidad y compromiso ambiental. Uso equitativo, responsable y eficiente de los recursos.

Resultados de aprendizaje

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Conocer las especies cultivadas y potencialmente cultivables en el mundo	A2 A3	C11	D1 D5	
Conocer las instalaciones de acuicultura tanto en la tierra como en el mar	A2	B3		
Dominar tanto las técnicas de cultivos auxiliares (fitoplancton y zooplancton) como las técnicas de cultivo de las principales especies que actualmente se cultivan en Europa	A2	B3 B4		
Conocer los tratamientos para el agua en los sistemas de cultivo	A3		D1 D5	
Reconocer y analizar problemas y proponer estrategias de solución	A2 A3	B3 B4	C11 D5	D1
Identificar y controlar problemas de impacto ambiental y contaminación marina causados por los cultivos marinos	A2			D5
Diseño, control y gestión de centros de cultivo y recuperación de especies marinas amenazadas		B3 B4		D5
Comprender los detalles del funcionamiento de empresas vinculadas al medio marino, reconocer problemas específicos y proponer soluciones	A3			D5

Diseñar, controlar y gestionar plantas de producción acuícola	A2	D1 D5
Acuariología	A2 B4	D1

Contenidos	
Tema	
INTRODUCCIÓN	Objetivos de la acuicultura. Situación actual y perspectivas en el mundo y en España. Historia. Tipos de cultivos.
CALIDAD DEL AGUA Y SU CONTROL	Agua de mar como medio de cultivo. Cambios que sufre el agua en el cultivo. Filtración biológica. Filtración mecánica. Absorción física. Desinfección. Decantación. Aireación. Criterios de calidad del agua para la acuicultura.
INSTALACIONES	Toma de agua. Depósitos de almacenamiento y de decantación. Diseño de tanques de cultivo. Diseños de estanques para cultivo. Balsas flotantes. Bateas. Equipos auxiliares.
ALIMENTACIÓN y NUTRICIÓN	Introducción. Modos de alimentación (estados larvarios, juveniles y adultos). Requisitos nutritivos (moluscos, crustáceos, peces). Tipos de alimentos utilizados en acuicultura. Formulación de dietas.
CRITERIOS DE SELECCION DE ESPECIES	Introducción. Criterios comerciales (consumo e mercado). Criterios biológicos (características reproductivas, productivas y sanitarias). Especies de agua dulce cultivadas. Especies marinas cultivadas. Especies potencialmente cultivables.
CULTIVO DE FITOPLANCTON	Introducción. Propiedades óptimas para a elección de una especie cultivable de fitoplancton. Requisitos físicos. Requisitos nutritivos. Medios de cultivo. Características del crecimiento en cultivo. Métodos de cultivo de fitoplancton.
CULTIVO DE ZOOPLANCTON	Introducción. Cultivo de Artemia: características generales, ciclo de vida, metodología de cultivo, empleo en la acuicultura. Cultivo de rotíferos: características generales, ciclo de vida, metodología de cultivo, empleo en acuicultura. Otros crustáceos planctónicos utilizados en acuicultura: copépodos, cladóceros.
CULTIVO DE MOLUSCOS	Cultivo de <i>Ostrea edulis</i> : obtención y transporte de reproductores, acondicionamiento y obtención de larvas, cultivo larvario, captación natural de semillas, cultivo de poslarvas, preengorde, engorde. Cultivo de almejas: obtención e transporte de reproductores, acondicionamiento y obtención de gametos, cultivo embrionario, cultivo larvario, captación natural de semillas, cultivo de poslarvas, preengorde, engorde. Cultivo de <i>Pecten maximus</i> : obtención y transporte de reproductores, acondicionamiento y obtención de gametos, cultivo embrionario, cultivo larvario, captación natural de semillas, cultivo de poslarvas, preengorde, engorde. Cultivo de mejillón: captación natural de semillas, engorde en bateas. Depuradoras. Especies potenciales: cultivo de pulpo: obtención y transporte de reproductores y acondicionamiento. Cultivo embrionario, cultivo larvario, obtención de juveniles y engorde.
CULTIVO DE CRUSTÁCEOS	Cultivo de langostinos: obtención e transporte de reproductores, acondicionamiento y obtención de gametos, cultivo embrionario, cultivo larvario, cultivo de poslarvas, preengorde, engorde. Cultivo de lubrigantes: obtención y transporte de reproductores, acondicionamiento, cultivo embrionario, cultivo larvario, cultivo de poslarvas, preengorde, engorde. Cetarias.
CULTIVO DE PECES PLANOS	Cultivo de rodaballo: obtención y transporte de reproductores, acondicionamiento y obtención de gametos, cultivo embrionario, cultivo larvario, destete, preengorde, engorde. Cultivo de lenguado: obtención y transporte de reproductores, acondicionamiento y obtención de gametos, cultivo embrionario, cultivo larvario, destete preengorde, engorde.
CULTIVO DE LA DORADA	Obtención y transporte de reproductores, acondicionamiento y obtención de gametos, cultivo embrionario, cultivo larvario, destete preengorde, engorde
CULTIVO DE LA ROBALIZA	Obtención y transporte de reproductores, acondicionamiento y obtención de gametos, cultivo embrionario, cultivo larvario, destete preengorde, engorde.
CULTIVO DEL SALMÓN	Obtención y transporte de reproductores, acondicionamiento y obtención de gametos, cultivo embrionario, cultivo larvario, destete preengorde, engorde.

ENFERMEDADES DE LAS ESPECIES CULTIVADAS	Mortalidad. Prevención, aislamiento, manipulación ambiental y tratamiento. Examen de los animales. Enfermedades víricas. Enfermedades bacterianas. Infecciones por hongos. Enfermedades por protozoos. Enfermedades por metazoos.
CULTIVO DE MACROALGAS	Introducción sobre el cultivo de macroalgas, ventajas y características. Especies cultivadas. Metodología.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	30	45	75
Seminario	7	14	21
Prácticas de laboratorio	15	15	30
Seminario	2	0	2
Salidas de estudio	7	0	7
Examen de preguntas de desarrollo	3	7.5	10.5
Examen de preguntas objetivas	1	1.5	2.5
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	0	2	2

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Exposición oral de los contenidos del programa de la asignatura mediante sesiones magistrales. Durante las sesiones se incentivarán la realización de comentarios y preguntas para aclaración de dudas durante la clase. Para la preparación de las clases por parte de los alumnos, estos tendrán a su disposición en la plataforma Tem@, antes de comenzar las clases, apuntes sobre cada uno de los temas a tratar.
Seminario	Cada grupo de seminarios preparará un tema relacionado con la acuicultura, el cual será presentado y discutido en grupo. De la misma forma, cada grupo de seminario deberá preparar un escrito sobre el tema tratado que será puesto en la plataforma Tem@ para ser distribuido entre todos los alumnos de la asignatura y formará parte de la materia a evaluar.
Prácticas de laboratorio	Constituyen un complemento fundamental de las clases teóricas. Se desarrollan en el laboratorio donde se explican las técnicas de cultivo y se resuelven problemas experimentales. Para aprovechar al máximo estas prácticas, el alumno dispondrá de un guión correspondiente a cada práctica con toda la información posible sobre esa actividad, incluyendo el fundamento teórico, el objetivo de la práctica y la descripción del trabajo que se realizará.
Seminario	Durante las tutorías se tratarán dudas relativas a cualquier aspecto de la asignatura. Además, como esta materia se cursa en el último año de la carrera, estas horas de tutoría también podrán ser empleadas por los alumnos para consultar salidas profesionales o incorporación a los diferentes planes de estudios de postgrado relacionados con la acuicultura.
Salidas de estudio	Se ha planificado realizar dos salidas de estudio a dos plantas donde se realizan actividades de acuicultura, destinadas a que los alumnos observen la aplicación práctica de los conocimientos impartidos durante las clases. Las salidas a realizar serán: Visita a la piscifactoría de salmón de la Xunta de Galicia en Cotobade (Pontevedra). Visita a las instalaciones del Instituto Galego de Formación en Acuicultura de la Xunta de Galicia en la Isla de Arousa.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Seminario	Estas actividades se desarrollarán en pequeños grupos. Los alumnos podrán obtener ayuda y guía para orientarles en el proceso de preparación del seminario y de aprendizaje. Estas actividades se desarrollarán de forma presencial (por consultas directas en el aula o durante los horarios de tutorías y resolución de consultas por parte del profesor en su despacho) o de forma no presencial (a través del correo electrónico).
Seminario	Estas actividades se desarrollarán de forma individual o en pequeños grupos. Su finalidad será atender las necesidades y consultas del alumnado relacionadas con el estudio, temas vinculados con la materia y corrección de exámenes, proporcionándole orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje. Estas actividades se desarrollarán de forma presencial (por consultas directas en el aula o durante los horarios de tutorías y resolución de consultas por parte del profesor en su despacho) o de forma no presencial (a través del correo electrónico). Las tutorías, tanto individuales como de grupo, se desarrollarán de lunes a jueves de 11:30 a 12:30 hrs. El alumno que lo desee podrá acudir a tutorías personalizadas para resolver dudas, principalmente en los horarios que se indican. Para optimizar el tiempo, es necesario que el alumno contacte con el profesor con antelación suficiente.

Pruebas	Descripción
Examen de preguntas de desarrollo	Para la preparación de las pruebas, los alumnos podrán consultar dudas o aclarar aspectos de la materia que se evalúen en el examen. La ayuda se desarrollará de forma presencial (por consultas directas en el aula o durante los horarios de tutorías y resolución de consultas por parte del profesor en su despacho) o de forma no presencial (a través del correo electrónico). Del mismo modo, una vez realizada la prueba, los alumnos dispondrán de un horario de consulta y revisión de exámenes para solucionar dudas y hacer consultas sobre el propio examen.
Examen de preguntas objetivas	Los test se desarrollarán semanalmente con objetivo que los alumnos preparen cada semana la materia que se discutirá durante las clases presenciales. Para la preparación de las pruebas, los alumnos podrán consultar dudas o aclarar aspectos de la materia que se evalúen en el examen. La ayuda se desarrollará de forma presencial (por consultas directas en el aula o durante los horarios de tutorías y resolución de consultas por parte del profesor en su despacho) o de forma no presencial (a través del correo electrónico).

Evaluación					
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Seminario	Tras la realización de los seminarios, cada grupo de alumnos deberá entregar un informe-resumen del tema tratado, el cual será evaluado. La nota mínima para que el informe sea aprobado será de 5.	10	A2 A3	B4	D1 D5
Prácticas de laboratorio	Las prácticas de laboratorios se consideran parte fundamental de la asignatura, por lo que se evaluará la asistencia de los alumnos a las mismas. Se evaluará la asistencia a las prácticas.	5		B3 B4	
Examen de preguntas de desarrollo	Se realizará una prueba larga escrita en la fecha oficial en que se valorarán los conocimientos adquiridos a lo largo del curso. Esta prueba supondrá evaluar la totalidad de los conocimientos adquiridos durante la realización de la asignatura. La nota mínima para aprobar el examen será de 5.	40	A2 A3		C11 D5
Examen de preguntas objetivas	Se realizarán varias pruebas cortas, tipo test, durante la realización de las clases magistrales. Como el objetivo de estos test es que los alumnos preparen con antelación las materias que se tratarán, las preguntas de cada test versarán sobre los temas que se estén tratando esa semana (incluidos temas a tratar en esa clase o en la siguiente si forman parte del tema). La nota mínima para aprobar cada test será de 5.	15	A2	B3	D1
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	Para la evaluación de las prácticas, cada alumno deberá preparar un informe escrito sobre la realización y los resultados obtenidos en las prácticas de laboratorio, el cual será evaluado. La nota mínima para aprobar será de 5.	30		B4	D1 D5

Otros comentarios sobre la Evaluación

Para aprobar la asignatura, cada alumno deberá tener **superado por separado (con nota sobre 5)** la evaluación de docencia (Prueba de respuesta larga) y las prácticas (asistencia y evaluación del informe de prácticas).

En el caso que el alumno se presente a los exámenes de segunda oportunidad (examen de julio), las calificaciones de los test semanales, prácticas de laboratorio y seminarios se guardarán para la estimación de la nota final de la asignatura en el caso que el alumno supere (con nota sobre 5) dicho examen.

El calendario oficial de las pruebas de evaluación se publicará en:

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

Se requiere del alumnado que curse esta materia una conducta responsable y honesta. Se considera inadmisibles cualquier forma de fraude (copia o plagio) encaminado a falsear el nivel de conocimientos y destrezas alcanzado en todo tipo de prueba, informe o trabajo. Las conductas fraudulentas podrán suponer suspender la asignatura durante un curso completo. Se llevará un registro interno de estas actuaciones para que, en caso de reincidencia, solicitar la apertura al rectorado de un expediente disciplinario.

Fuentes 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,

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Gestión marina y litoral/V10G060V01704

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Biología de peces y mariscos/V10G060V01902

Gestión marina y litoral/V10G060V01704

Plan de Contingencias

Descripción

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===

Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por el COVID-19, la Universidad de Vigo establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o parcialmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de un modo más ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes.

=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===

* Metodologías docentes que se mantienen

En el caso que la docencia tenga que ser impartida de forma mixta o virtual, las clases y actividades de los seminarios se mantendrán siguiendo el plan docente establecido, aun cuando estas no puedan realizarse de forma presencial.

* Metodologías docentes que se modifican

En el caso que la docencia deba realizarse de forma mixta, con clases presenciales y virtuales, o exclusivamente de forma virtual, se procederá a impartir la misma docencia en ambos casos. Para este fin, las clases serán grabadas en video y puestas a disposición de los alumnos para su visualización. La resolución de dudas se podrá realizar en el mismo momento de la clase, ya sea en la misma aula (presencial), mediante chat o solicitando audio durante la clase (docencia mixta o virtual). Adicionalmente, se habilitará la plataforma de teledocencia FAITIC para la resolución de dudas y los alumnos podrán enviar correos electrónicos al profesor para la resolución de dudas puntuales.

En el caso de realizarse teledocencia, las clases se efectuarán preferentemente mediante el Campus Remoto de la Universidad. Si el tipo de conexión de internet en casa, tanto de los alumnos como del profesor, impide usar el campus remoto se buscarán otros sistemas de videoconferencia que funcionen bajo esas limitaciones tecnológicas, como Skype o Zoom. Del mismo modo, si los videos de las clases grabados no pueden ser distribuidos a los alumnos desde FAITIC, se buscarán sistemas de almacenamiento en nube externos para almacenar y descargar los videos.

En el caso del confinamiento, limitaciones al desplazamiento o en el número de personas afecten la realización de las prácticas de laboratorio y las salidas, se contemplan varias alternativas posibles. Si es posible, tanto las prácticas de laboratorio como las salidas se aplazarán a una fecha en la que puedan realizarse, esto condicionado a las limitaciones del calendario docente y siempre dentro del año académico en curso. En el caso que no sea posible realizar una de estas actividades, se priorizará la realización de las prácticas de laboratorio. Si fuera imposible realizar estas actividades de forma presencial, entonces las prácticas de laboratorio se realizarán de forma virtual utilizando bases de datos reales de prácticas

anteriores.

* Mecanismo no presencial de atención al alumnado (tutorías)

En caso de realizarse docencia no presencial o limitaciones que impliquen la conveniencia de no realizar tutorías presenciales, estas se realizarán de forma virtual mediante videoconferencias en el Despacho virtual del Campus Remoto de la Universidad o, si hay problemas con este sistema, mediante Skype o Zoom. Paralelamente, las dudas, preguntas o tutorías de los alumnos podrán ser realizadas y respondidas mediante correo electrónico.

* Modificaciones (si proceden) de los contenidos a impartir

No se contempla modificar los contenidos de la asignatura de Acuicultura. Esto, debido a que si no fuera posible impartir la totalidad de los contenidos en clase, se considera que la totalidad de los temas de la asignatura de Acuicultura pueden ser obtenidos a partir de los apuntes de clase dados por el profesor en FAITIC, así como con los videos de las clases y la bibliografía aportada.

* Bibliografía adicional para facilitar el auto-aprendizaje

Se recomienda visitar la página Web de la FAO y leer los documentos sobre Acuicultura correspondientes a las especies y técnicas que figuran en el programa y apuntes de las clases.

* Otras modificaciones

No se contemplan mayores modificaciones en cuanto a la metodología docente a realizar.

=== ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ===

* Pruebas ya realizadas y pendientes de realizar

Dado que la asignatura de Acuicultura se evalúa mediante varios tipos de pruebas que permiten una evaluación continuada y sin la preponderancia excesiva de alguna de ellas, no se considera necesario cambiar el peso de la evaluación a realizar, la cual quedaría en:

Prueba Escrita: [Peso anterior 40%] [Peso Propuesto 40%]

Pruebas tipo Test: [Peso anterior 15%] [Peso Propuesto 15%]

Seminarios: [Peso anterior 10%] [Peso Propuesto 10%]

Prácticas de Laboratorio: [Peso anterior 35%] [Peso Propuesto 35%]

* Pruebas que se modifican

Prueba Escrita: En el caso que esta prueba deba realizarse virtualmente y no de forma presencial, se realizará mediante la Plataforma FAITIC y Moodle. Su estructura cambiará, dando mayor importancia a respuestas de alternativas o de respuesta corta en vez de respuestas de largo desarrollo.

Pruebas tipo Test: En el caso que las pruebas tipo test ya realizadas superen el 60% de los test posibles, se considerarán ya finalizadas estas pruebas. En el caso que no se pudieran realizar de forma presencial, o si las realizadas fueran menos del 60%, éstas se realizarán mediante cuestionarios semanales de alternativas en FAITIC.

* Información adicional

En todo caso, al igual que en el caso de la docencia presencial, para aprobar la asignatura de Acuicultura cada alumno deberá tener superado por separado (con nota superior a 5.0) la prueba escrita de Teoría y las Prácticas.
