


	PROCESO DE COORDINACIÓN DE ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX (P/CL009_FC)		 Facultad de Ciencias
	<b>Asunto:</b> Plan Docente Curso 2019-20	<b>Código:</b> P/CL009_D002_MBA	

**PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA**  
**Curso académico: 2019-20**



Identificación y características de la asignatura			
Código	401370	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Acuicultura		
Denominación (inglés)	Aquaculture		
Titulaciones	Master en Biotecnología Avanzada		
Centro	Facultad de Ciencias		
Semestre	2	Carácter	Optativa
Módulo	BIOTECNOLOGÍA AGROALIMENTARIA Y AGROPECUARIA		
Materia	Acuicultura		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Encarnación García Ceballos-Zúñiga	Ecología DEc9 y LEc2	<a href="mailto:engarzu@unex.es">engarzu@unex.es</a>	
José Martín Gallardo	Ecología DEc6	<a href="mailto:jomarga@unex.es">jomarga@unex.es</a>	
Área de conocimiento	Ecología		
Departamento	Biología Vegetal, Ecología y Ciencias de la Tierra		
Profesor coordinador (si hay más de uno)	José Martín Gallardo		

Competencias*
Básicas y Generales
CB6 - Poseer y comprender 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
CB7 - 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
CB8 - 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
CB9 - 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
CB10 - 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.
CG1 - Capacidad para concebir, redactar, organizar, planificar, dirigir y desarrollar proyectos

\* Los apartados relativos a competencias, breve descripción del contenido, actividades formativas, metodologías docentes, resultados de aprendizaje y sistemas de evaluación deben ajustarse a lo recogido en la memoria verificada del título.



	<b>PROCESO DE COORDINACIÓN DE ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX (P/CL009_FC)</b>		 Facultad de Ciencias
	<b>Asunto:</b> Plan Docente Curso 2019-20	<b>Código:</b> P/CL009_D002_MBA	

que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos, la concepción, el desarrollo o la explotación de técnicas e instalaciones en el ámbito de la Biotecnología.
CG2 - Capacidad para aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a sistemas biológicos y sanitarios, trasladando el aprendizaje teórico a un contexto práctico
CG3 - Capacidad para analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional en el ámbito de la Biotecnología.
CG4 - Conocimiento y aplicación de elementos básicos de organización, de gestión de recursos humanos y planificación en el ámbito de la empresa y otras instituciones.
CG5 - Capacidad para comunicar y transmitir los conocimientos y conclusiones en el ámbito de la Biotecnología, a público especializado y no especializado, de un modo claro y preciso.
CG6 - Adquisición en la actividad profesional de un punto de vista crítico, creativo, con escepticismo constructivo y orientado a la investigación
<b>Transversales</b>
CT1 - Destreza en el manejo de las herramientas informáticas básicas para emplear y aplicar tecnología de información y comunicación (TIC) en el ámbito formativo y profesional.
CT2 - Capacidad para buscar, analizar y gestionar la información de libros de texto avanzados y acceder a conocimientos procedentes de la vanguardia del campo de estudio del título, incluyendo la capacidad de interpretación y evaluación.
CT3 - Capacidad de auto-evaluación y aprendizaje para mantener actualizados los conocimientos, habilidades y actitudes mediante un proceso de formación continua desarrollado con un alto grado de autonomía.
CT4 - Capacidad de análisis, síntesis e interpretación de datos e información relevante que permitan al alumno desarrollar ideas, resolver problemas y emitir un razonamiento crítico y autocrítico sobre temas científicos o éticos, comprendiendo el valor y los límites del método científico.
CT5 - Capacidad de expresión y dominio suficiente del inglés especializado en el ámbito de la Biotecnología.
CT6 - Habilidad para trabajar en equipos multidisciplinares adaptándose positivamente a diferentes contextos y situaciones.
CT7 - Capacidad de resolver problemas complejos.
CT8 - Respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres, así como adquisición de un compromiso ético de respeto a la vida y al medio ambiente.
CT9 - Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad) y de tener iniciativa y espíritu emprendedor.
<b>Específicas</b>
CE1 - Adquisición de una visión integrada del proceso de I+D+i (investigación, desarrollo e innovación) desde el descubrimiento de nuevos conocimientos hasta su desarrollo como aplicaciones concretas y la generación de nuevos productos biotecnológicos para su introducción en el mercado.
CE4 - Capacidad para desarrollar competencias técnica y científica en el contexto de un laboratorio de investigación o de una empresa biotecnológica.
CE6 - Adquirir el dominio de la terminología avanzada usada habitualmente en Bioquímica y Biología Molecular, Genética, Biología Celular y Tisular, Microbiología, Ecología, Edafología y Fisiología Animal y Vegetal.
CE7 - Conocimiento de las técnicas avanzadas analíticas, experimentales e informáticas habituales en Bioquímica y Biología Molecular, Genética, Biología Celular y Tisular, Microbiología, Ecología, Edafología y Fisiología Animal y Vegetal.
CE8 - Conocimiento avanzado de manipulación selectiva y controlada de procesos celulares y biomoleculares para generar nuevos productos biotecnológicos.
CE14 - Conocer los bioprocesos para comparar y seleccionar con objetividad sus diferentes



	<b>PROCESO DE COORDINACIÓN DE ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx (P/CL009_FC)</b>		 Facultad de Ciencias
	<b>Asunto:</b> Plan Docente Curso 2019-20	<b>Código:</b> P/CL009_D002_MBA	

alternativas técnicas.
CE15 - Identificar las tecnologías emergentes y evaluar su posible impacto sobre los bioprocesos actuales.
CE16 - Realizar procesos de modificación y/o mejora genética de organismos de diferentes niveles de organización biológicos.

<b>Contenidos*</b>
<b>Breve descripción del contenido*</b>
<p><b>Primer bloque</b>  Dedicado al conocimiento del proceso reproductivo en peces, versará sobre las bases y el estado actual del conocimiento de los mecanismos tanto endógenos como exógenos que lo gobiernan. Se analizarán además las posibilidades de control y manipulación de la reproducción. De forma práctica se realizará en laboratorio un ciclo de reproducción artificial, incluyendo las fases de inducción hormonal de hembras y machos, control de la motilidad espermática empleando soluciones activadoras/inmovilizadoras, fertilización in vitro, eclosión de huevos e inicio del cultivo larvario. Se procederá además a la inducción de triploidía en una parte de la progenie durante la fase de fecundación.</p> <p><b>Segundo bloque</b>  Tratará sobre la mejora genética en acuicultura, incluyendo sus fundamentos, respuestas a la selección, anomalías debidas a la selección y el diseño de planes de mejora genética. Se analizará además la potencialidad de la utilización de peces transgénicos para mejorar características como la resistencia al frío, enfermedades, transferencia de hormona del crecimiento, modificaciones metabólicas y la posibilidad de emplear peces como biofactorías.</p> <p><b>Tercer bloque</b>  En el se estudiará la alimentación en piscicultura. Comenzando con las bases fisiológicas del proceso digestivo y sus controles se mostrarán sus posibilidades de mejora y manipulación. Se considerarán tanto la producción de cultivos auxiliares (producción de algas e invertebrados) como el control de los ritmos de alimentación, composición de piensos y manipulación de condiciones ambientales en distintas fases del ciclo vital de los peces cultivados.</p>
<b>Temario de la asignatura</b>
Denominación del tema 1: La acuicultura como fuente de recursos Contenidos del tema 1: Crisis de la pesca de captura y aumento de las demandas proteicas. Acuicultura de conservación. Crecimiento de la acuicultura a nivel mundial Descripción de las actividades prácticas del tema 1:
Denominación del tema 2: Cultivos en condiciones controladas. Sistemas abiertos y de recirculación. Contenidos del tema 2: Diseño de estanques en función de la ecología de la especie cultivada. Sistemas con ambiente controlado. Cultivos extensivos, semiintensivos e intensivos. Descripción de las actividades prácticas del tema 2: Visita a piscifactoría con explicación de distintas tecnologías de cultivo.
Denominación del tema 3. La reproducción en peces de agua dulce. Factores fisiológicos y ambientales. Contenidos del tema 3: Señalización ambiental. Control neuroendocrino en la reproducción. Maduración gonadal y reproducción

	<b>PROCESO DE COORDINACIÓN DE ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx (P/CL009_FC)</b>		 Facultad de Ciencias
	<b>Asunto:</b> Plan Docente Curso 2019-20	<b>Código:</b> P/CL009_D002_MBA	

Descripción de las actividades prácticas del tema 3: Visita a piscifactoría con explicación de reproducción natural controlada y reproducción artificial
Denominación del tema 4: Aprendizaje teórico-práctico de técnicas de fertilización in vitro Contenidos del tema 4: Anestesia y sedación en peces. Utilización de hormonas sintéticas y antidopaminérgicos. Soluciones activadoras/inmovilizadoras en la capacitación de los espermatozoides. Stripping y fecundación. Descripción de las actividades prácticas del tema 4: Reproducción artificial en piscifactoría
Denominación del tema 5: Técnicas de manipulación del nivel de ploidía y sexo en peces de agua dulce (producción de triploides y ginogénesis) Contenidos del tema 5: Potencialidad de la poliploidía en peces. Rendimiento de los poliploides versus niveles de ploidía estándar. Poblaciones de sólo hembras. Supermachos y portadores de cromosomas troyanos en el control de especies introducidas. Descripción de las actividades prácticas del tema 5: Producción de triploides empleando choque térmico durante la fecundación.
Denominación del tema 6: Evaluación de la calidad y criopreservación de gametos Contenidos del tema 6: Proceso de criopreservación: agentes crioprotectores y rampas de temperatura. Evaluación de daños causados por la criopreservación. Descripción de las actividades prácticas del tema 6:
Denominación del tema 7: Selección genética de líneas de cultivo y tests de rendimiento para evaluar líneas de cultivo. Programas de mejora genética. Contenidos del tema 7: Selección de líneas mejoradas en piscifactoría. Evaluación del rendimiento: tests de estrés. Nuevas tecnologías en la mejora genética: transplante de células germinales. Descripción de las actividades prácticas del tema 7:
Denominación del tema 8: Transferencia genética en peces Contenidos del tema 8: Producción de transgénicos: genes de hormonas de crecimiento y resistencia al frío. Potencialidad de los peces como biofactorías. Descripción de las actividades prácticas del tema 8:
Denominación del tema 9: El sistema digestivo y sus procesos en peces de agua dulce: controles neurológicos, hormonales y ambientales Contenidos del tema 9: Descripción anatomofisiológica. Diferencias en el sistema digestivo de herbívoros, omnívoros y carnívoros. Descripción de las actividades prácticas del tema 9:
Denominación del tema 10: La alimentación en acuicultura: alimentación natural y con formulados durante las distintas fases de la vida del pez Contenidos del tema 10: Alimentación natural. Cultivos secundarios: <i>Daphnia</i> y <i>Artemia</i> , ciclos biológicos y producción. Alimentación artificial: tipos de pienso, composición y características de flotabilidad. Descripción de las actividades prácticas del tema 10: Cultivo de <i>Daphnia</i> en pequeños tanques.
Denominación del tema 11: Ritmos y estrategias de alimentación en piscicultura. Influencia de la nutrición en la reproducción Contenidos del tema 11: Control neuroendocrino de los ritmos de alimentación: ciclos circadianos. Comederos de demanda voluntaria, de reloj y automáticos. Efectos de la densidad de cultivo en la alimentación. Sistemas de recirculación. Ciclos anuales: fenología y alimentación. Descripción de las actividades prácticas del tema 11: Visita a piscifactoría: funcionamiento de distintos tipos de comedero.
Denominación del tema 12: Formulación de piensos: ingredientes, aditivos, factores antinutritivos y sostenibilidad Contenidos del tema 11: Balance Energía/proteína. Predigestión enzimática. Potencialidad del uso de sustitos vegetales de los derivados de la pesca de captura en la producción de piensos.

	<b>PROCESO DE COORDINACIÓN DE ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx (P/CL009_FC)</b>		
	<b>Asunto:</b> Plan Docente Curso 2019-20	<b>Código:</b> P/CL009_D002_MBA	

Descripción de las actividades prácticas del tema 11:

**PRÁCTICAS:**

Se realizarán visitas a piscifactorías para conocer distintos tipos de cultivo. Se realizará una reproducción artificial con uso de anestésicos, hormonas, fertilización artificial e incubación de embriones. Se mantendrá un cultivo de Daphnia sp. en tanques evaluando su rendimiento



Actividades formativas*								
Horas de trabajo del alumno por tema		Horas	Horas actividades prácticas				Horas actividad de seguimiento	Horas. No presencial
Tema	Total	GG	PCH	LAB	ORD	SEM	TP	EP
1	8,5	2,5						6
2	9	2,5						6,5
3	17	2,5		5		2,5		7
4	14,5	2,5		5				7
5	17	2,5		5			2,5	7
6	12	2,5				2,5		7
7	9,5	2,5						7
8	12	2,5					2,5	7
9	9,5	2,5						7
10	14,5	2,5		5				7
11	12	2,5				2,5		7
12	12	2,5					2,5	7
<b>Evaluación **</b>	2,5	2,5						
<b>TOTAL</b>	150	32,5		20		7,5	7,5	82,5

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).  
PCH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)  
LAB: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes)  
ORD: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (30 estudiantes)  
SEM: clases problemas o seminarios o casos prácticos (40 estudiantes).  
TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).  
EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

Metodologías docentes*
1. Explicación y discusión de los contenidos. 2. Resolución, análisis y discusión de problemas. Realización, exposición y defensa de trabajos/proyectos. 3. Actividades experimentales como prácticas en laboratorios, aulas de informática y trabajos de campo. 4. Actividades de seguimiento individual o por grupos del aprendizaje. 5. Trabajo autónomo del alumno.

Resultados de aprendizaje*
Con los conocimientos impartidos en la teoría y practicas el estudiante se iniciará en el mundo de la acuicultura, conociendo sus diferentes finalidades y su uso potencial como herramienta biotecnológica

\*\* Indicar el número total de horas de evaluación de esta asignatura.

	PROCESO DE COORDINACIÓN DE ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX (P/CL009_FC)		 Facultad de Ciencias
	<b>Asunto:</b> Plan Docente Curso 2019-20	<b>Código:</b> P/CL009_D002_MBA	

<b>Sistemas de evaluación*</b>
Examen final que constará de preguntas cortas y tipo test: 85% de la asignatura Participación activa: 5% de la asignatura Trabajos, prácticas y su presentación: 10% de la asignatura
<b>Bibliografía (básica y complementaria)</b>
Landau, M. 1991. Introduction to Aquaculture. Wiley Lucas, J.S., Southgate, P.C. 2012. Aquaculture: Farming Aquatic Animals and Plants. Wiley-Blackwell Revistas especializadas en la materia: Aquaculture, Aquaculture environment interactions, Aquaculture international, Aquaculture research, Journal of applied Ichthyology
<b>Otros recursos y materiales docentes complementarios</b>
En el <b>Campus Virtual</b> el alumno dispondrá de los materiales complementarios necesarios.