

**FICHA DE ASIGNATURA DE LA LICENCIATURA EN CIENCIAS DEL MAR PARA
GUÍA DOCENTE EXPERIENCIA PILOTO DE CRÉDITOS EUROPEOS.**

DATOS BÁSICOS DE LA ASIGNATURA

NOMBRE: ACUICULTURA		AÑO DE PLAN DE ESTUDIO: 1999
CÓDIGO: 2302018		
TPO (troncal/obligatoria/oprativa) : TRONCAL		
Créditos totales	Cré	ditos LRU/ECTS teóricos:
(LRU/ECTS): 8/7,7	4,5/4,3	Créditos LRU/ECTS
CURSO: 4º	CUATRIMESTRE: PRIMERO	prácticos: 3,5/3,3
CICLO: 2º		

DATOS BÁSICOS DE LOS PROFESORES

NOMBRE: DR GABRIEL MOURENTE CANO

CENTRO/DEPARTAMENTO: BIOLOGIA

ÁREA: ZOOLOGIA

Nº DESPACHO: 608

E-MAIL gabriel.mourente@uca.es

TF:956 016013

URL WEB:

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

1. DESCRIPTORES

Estudio y cultivo de algas, moluscos, crustáceos y peces, con especial consideración de las técnicas y enfermedades así como de la fisiología de la nutrición

2. SITUACIÓN

2.1. PRERREQUISITOS: Tener conocimientos de Biología, Fisiología, Bioquímica, Zoología Marina y Ecología Marina.

2.2. CONTEXTO DENTRO DE LA TITULACIÓN:

2.3. RECOMENDACIONES:

- Los alumnos que van a cursar la asignatura deberían tener conocimientos sobre biología y ecología de especies y sistemas acuáticos.
- Deberían, asimismo, tener nociones básicas sobre zoología marina, fisiología de organismos acuáticos y bioquímica.
- Deben tener hábitos de estudio diario y saber asimilar los conceptos a través de la comprensión de su contenido.
- Deben tener capacidad de análisis y relación de los conocimientos que han ido adquiriendo con el estudio individual de cada tema.
- Deberían tener predisposición para discutir trabajos de investigación relacionados con los contenidos de la asignatura con otros compañeros en grupos de estudio.

3. COMPETENCIAS

3.1. COMPETENCIAS TRANSVERSALES/GENÉRICAS:

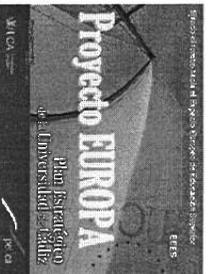
- Capacidad de análisis y síntesis
- Capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica
- Conocimientos generales básicos sobre el área de estudio
- Conocimientos básicos de la profesión
- Comunicación oral y escrita en la propia lengua
- Conocimiento de una segunda lengua

Código Seguro de verificación: X8/SfWeDaKYxSQITfOE/MQ==. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://verificarfirma.uca.es>
Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	MARIA DEL CARMEN JAREÑO CEPILLO	FECHA	31/01/2017
ID. FIRMA	angus.uca.es	PÁGINA	1/15



X8/SfWeDaKYxSQITfOE/MQ==



Habilidades básicas en el manejo del ordenador
 Habilidades de investigación
 Capacidad de aprender
 Habilidades de gestión de la información (Buscar y analizar información proveniente de diversas fuentes)
 Capacidad crítica y autocrítica
 Capacidad de general nuevas ideas (creatividad)
 Resolución de problemas
 Toma de decisiones
 Habilidades interpersonales
 Capacidad de trabajar en equipo Interdisciplinar
 Habilidad para trabajar en un contexto internacional
 Diseño y gestión de proyectos
 Compromiso ético

3.2. COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:

• **Cognitivas (Saber):**

1. Conocer los ciclos biológicos de las especies acuáticas susceptibles de ser sometidas a proceso de domesticación o cultivo en condiciones controladas de cautividad y su posición en los ecosistemas acuáticos.
2. Conocer las particularidades de la biología, fisiología y ecología, en las distintas fases de su ciclo biológico, de las especies acuáticas de interés en acuicultura.
3. Saber diferenciar las características fisiológicas, en cada etapa del ciclo vital (desarrollo, crecimiento, reproducción, estado patológico), y los factores que las controlan, para una optimización del cultivo de las especies acuáticas de interés.
4. Conocer la estructura y mecanismos fisiológicos de los órganos y sistemas implicados en los procesos principales del ciclo vital (reproducción, alimentación, nutrición, crecimiento, adaptación a las condiciones ambientales) de las especies acuáticas de interés para la Acuicultura.
5. Comprender los fundamentos de las tecnologías de cultivo de las diferentes especies acuáticas en función de sus particularidades biológicas, fisiológicas y ecológicas.
6. Comprender el concepto de "Cultivo Integral" y la dimensión de cerrar el ciclo vital de una especie en condiciones controladas y sus técnicas de producción masiva.
7. Comprender el concepto de "Acuicultura sostenible" para poder desarrollar los sistemas de producción masiva de organismos acuáticos, de una forma ética y en consonancia con el medio ambiente.
8. Comprender la importancia de las características genéticas, de la fisiología de la nutrición y el control de las enfermedades de las especies acuáticas sometidas a cultivo (domesticación) para conseguir un producto de calidad para el consumidor.

• **Procedimentales/Instrumentales (Saber hacer):**

1. Utilizar técnicas de observación (lupa binocular, microscopía), medición y contajes (biometría), instrumentales para determinación de variables físico-químicas (Tª, salinidad, O₂ disuelto, SES, nutrientes)
2. Saber relacionar diferentes tecnologías de producción masiva de organismos acuáticos y sus aplicaciones.

Código Seguro de verificación: X8/SfWeDaKYxSQITfOE/MQ==. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://verificarfirma.uca.es>
 Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	MARIA DEL CARMEN JAREÑO CEPILLO	FECHA	31/01/2017
ID. FIRMA	angus.uca.es	PÁGINA	2/15



X8/SfWeDaKYxSQITfOE/MQ==



3. Saber valorar la influencia de las tecnologías de cultivo sobre el medio ambiente
4. Saber diferenciar entre acuicultura sostenible y no sostenible
5. Destreza en la búsqueda de bibliografía científica específica.
6. Destreza en la aplicación de las diferentes tecnologías de producción.
 - **Actitudinales (Ser):**
 1. Tener capacidad de organizar y planificar el trabajo a realizar diaria o semanalmente.
 2. Habilidad para desenvolverse en un laboratorio y utilizar el material básico correspondiente.
 3. Tener capacidad de trabajar en equipo.

4. OBJETIVOS

Objetivos generales de la Asignatura

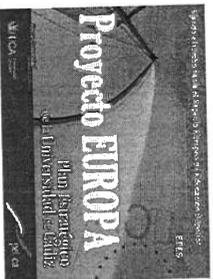
- i) La formación en los fundamentos biológicos en los que se basa la producción masiva de organismos vivos en el medio acuático, particularmente en el medio marino, dentro de una actividad pluridisciplinar.
- ii) La formación en el conocimiento de los ciclos de vida de los organismos en los ecosistemas acuáticos y sus relaciones.
- iii) La formación en una nueva especialización científica: la Acuicultura. Producción de organismos acuáticos en condiciones controladas y sus bases tecnológicas. Relación con el medio ambiente y la explotación de recursos vivos acuáticos. Importancia trófica y económica.

Objetivos específicos

1. Los conocimientos adquiridos por el alumno durante las clases teóricas y sus horas de estudio van encaminadas a:
 - a) La aplicación en la práctica profesional (científica o empresarial) de los fundamentos biológicos de la producción masiva de organismos acuáticos en ciclos de vida cerrados, en condiciones controladas y compatibles con el medio ambiente.
 - b) La aplicación en la práctica profesional (científica o empresarial) de los fundamentos tecnológicos que permitan establecer las condiciones óptimas ambientales (medio de cultivo, sistemas e instalaciones) para la producción masiva de organismos acuáticos.
 - c) La aplicación en la práctica profesional (científica o empresarial) de las diferentes tecnologías de cultivo correspondientes a los diferentes grupos de organismos acuáticos (cultivos auxiliares, cultivos de moluscos, crustáceos y peces).
 - d) La aplicación en la práctica profesional (científica o empresarial) de los fundamentos fisiológicos de la tecnología trófica aplicada a la acuicultura (técnicas de alimentación, necesidades energéticas y nutricionales, formulación y fabricación de dietas).
2. El trabajo en clases prácticas proporcionará al alumno:
 - a) *Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos a la utilización de las técnicas más utilizadas en la producción masiva de organismos acuáticos.*

Código Seguro de verificación: X8/SfWeDaKYxSQITfOE/MQ==. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://verificarfirma.uca.es>
 Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	MARIA DEL CARMEN JAREÑO CEPILLO	FECHA	31/01/2017
ID. FIRMA	angus.uca.es	PÁGINA	3/15
			
X8/SfWeDaKYxSQITfOE/MQ==			



b) *Capacidad para comprender los fundamentos teóricos de las tecnologías de producción.*
 c) *Iniciación al trabajo de investigación.*
 d) *Destrezas en el manejo de los aparatos más comúnmente usados en tecnología de la producción acuícola.*

3. La realización de trabajos y memorias de prácticas incidirá en la adquisición de habilidades como:

- a) *Interpretar datos, realizar hipótesis y obtener conclusiones.*
- b) *Conocer la metodología de búsqueda de fuentes bibliográficas y vías de acceso a la documentación.*
- c) *Analizar y procesar la información obtenida de distintas fuentes.*
- d) *Habitación del alumno a la metodología de trabajo en equipo.*
- e) *Elaboración de síntesis personales, ordenando y priorizando ideas de manera autónoma.*

METODOLOGÍA

1. DISTRIBUCIÓN DE HORAS DE TRABAJO DEL ALUMNO

No de Horas (indicar total):

- Clases Teóricas*: 31.5
- Clases Prácticas*: 14
- Exposiciones y Seminarios*: 10.5
- Tutorías Especializadas (presenciales o virtuales):
 - A) Colectivas*: X
 - B) Individuales: 5
- Realización de Actividades Académicas Dirigidas:
 - A) Con presencia del profesor*: 3
 - B) Sin presencia del profesor*: 16
- Otro Trabajo Personal Autónomo: X
- A) Horas de estudio: 66
- B) Preparación de Trabajo Personal: 28
- C) ...
- Realización de Exámenes: 18
- A) Examen escrito: 2
- B) Exámenes orales (control del Trabajo Personal):

2. **TÉCNICAS DOCENTES** (en negrita):

Sesiones académicas teóricas	Exposición y debate:	Tutorías especializadas:

Sesiones académicas prácticas	Visitas y excursiones:	Controles de lecturas obligatorias:

Otros (especificar): **Trabajos personales. Manejo de bibliografía científica específica e inicio a la Investigación.**

DESARROLLO Y JUSTIFICACIÓN:

La asignatura de Acuicultura se desarrolla como asignatura troncal semestral de 8/7,7 créditos totales LRU/ECTS siguiendo el siguiente esquema:

Enseñanza Presencial

- 4,5/4,3 LRU/ECTS créditos teóricos, en clases magistrales presenciales, desarrollados en 15 semanas y distribuidos en 31,5 horas lectivas.

Código Seguro de verificación: X8/SfWeDaKYxSQITfOE/MQ==. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://verificarfirma.uca.es>
 Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	MARIA DEL CARMEN JAREÑO CEPILLO	FECHA	31/01/2017
ID. FIRMA	angus.uca.es	PÁGINA	4/15
			
X8/SfWeDaKYxSQITfOE/MQ==			



- 3,5/3,3 LRU/ECTS créditos prácticos, desarrollados en 7 semanas de prácticas de laboratorio durante 14 horas y 5 sesiones de exposiciones y seminarios durante 10,5 horas.
- 5 sesiones de tutorías especializadas (5 horas).

Trabajo personal del alumno

Este desarrollo docente implica una dedicación por parte del alumno de 19 horas de control de lecturas obligatorias, 66 horas de estudio, 28 horas de preparación de memorias de prácticas y trabajos y 18 horas de preparación de exámenes.

3. BLOQUES TEMÁTICOS (dividir el temario en grandes bloques temáticos; no hay número mínimo ni máximo)

- UNIDAD TEMÁTICA 1: Introducción.
- UNIDAD TEMÁTICA 2: Fundamentos Tecnológicos.
- UNIDAD TEMÁTICA 3: Fundamentos Biológicos de las Tecnologías de Cultivo: la producción masiva de organismos acuáticos.
 - 3.1 Cultivos Auxiliares: niveles tróficos primario y secundario.
 - 3.2 Cultivo de Moluscos: bases biológicas y tecnologías.
 - 3.3 Cultivo de Crustáceos: bases biológicas y tecnologías.
 - 3.4 Cultivo de Peces: bases biológicas y tecnologías.
- UNIDAD TEMÁTICA 4: Tecnología Trófica en Acuicultura.
 - 4.1 Bioenergética de Organismos Acuáticos.
 - 4.2 Fisiología de la Alimentación, Absorción y Digestión en Organismos Acuáticos (Moluscos, Crustáceos y Peces).
 - 4.3. Metabolismo Intermediario en Peces.
 - 4.4 Necesidades Nutricionales en Peces.
 - 4.5 Formulación y fabricación de plensos en acuicultura

4. BIBLIOGRAFÍA

4.1 GENERAL

AQUACULTURE: FARMING AQUATIC ANIMALS AND PLANTS. Ed. John S. Lucas & Paul C. Southgate. Fishing News Books, Blackwell Publishing Co., Oxford, 2003.

AQUACULTURE: PRINCIPLES AND PRACTICES. T.V.R. Pillay and M.N. Kutty. Blackwell Publishing, 2a edición, 2005.

CAPTURED-BASED AQUACULTURE. Ottolenghi et al. 2004, FAO.

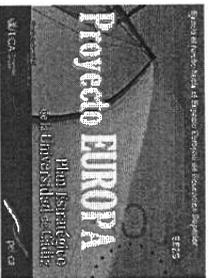
ACUICULTURA. G. Barnabé (Coordinador). 1a edición, Ediciones Omega, Barcelona, 1991. Vols. I y II.

ACUICULTURA MARINA ANIMAL. Julio Coll Morales. 3a edición, Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, 1989.

ACUICULTURA MARINA: FUNDAMENTOS BIOLÓGICOS Y TECNOLOGÍA DE LA PRODUCCION. F. Castelló Oray (Coord.). 1a edición, Universitat de Barcelona, 1993.

Código Seguro de verificación: X8/SfWeDaKYxSQITFOE/MQ==. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://verificarfirma.uca.es>
 Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	MARIA DEL CARMEN JAREÑO CEPILLO	FECHA	31/01/2017
ID. FIRMA	angus.uca.es	PÁGINA	5/15
			
X8/SfWeDaKYxSQITFOE/MQ==			



AQUACULTURE: BIOLOGY AND ECOLOGY OF CULTURED SPECIES. G. Barrabé (ed.). Ellis Horwood Series in Aquaculture and Fisheries Support, 1994.

AQUACULTURE: FUNDAMENTAL AND APPLIED RESEARCH. B. Lahlou y P. Vitello (Editores). 1ª edición, American Geophysical Union, 1994.

INTRODUCTION TO AQUACULTURE. Matthew Landau. 1ª edición, John Wiley & Sons, 1992.

MODERN METHODS OF AQUACULTURE IN JAPAN. H. Ikenoue y T. Kafuku (eds.). Elsevier Science Publisher B. V., Amsterdam, 2ª Edición, 1992.

THE AQUACULTURE MANUAL. L. R. Creswell. 1ª edición, Chapman & Hall, 1993.

4.2 ESPECÍFICA (con remisiones concretas, en lo posible)

Cultivos Auxiliares:

HANDBOOK OF MICROALGAL CULTURE. A. Richmond (Ed.), Blackwell Publishing, 2003.

LIVE FEEDS IN MARINE AQUACULTURE. J. G. Stottrop and L. A. McEvoy (eds.). Blackwell Publishing, 1ª edición, 2003.

COPEPODS IN AQUACULTURE. C. Lee, P. J. O'Byrne and N. H. Margus (Eds.). Blackwell Publishing, 1ª edición, 2005.

Cultivo de Moluscos:

BIVALVE MOLLUSCS: BIOLOGY, ECOLOGY AND CULTURE. E. Gosling, Blackwell Publishing, 2003.

OYSTER CULTURE. G. Matthessen. Fishing News Books. Blackwell Publishing, 2000.

SCALLOPS: BIOLOGY, ECOLOGY AND AQUACULTURE. S. E. Shumway (Ed.) Developments in Aquaculture and Fisheries Science Volume 21, Elsevier Science Publisher, Amsterdam, 1991.

SCALLOP FARMING. D. Hardy. Fishing News Books. Blackwell Publishing, 1991.

Cultivo de Crustáceos:

CRUSTACEAN FARMING: RANCHING AND CULTURE. J. F. Wickins and D. O. C. Lee, Blackwell Publishing, 2002.

MARINE SHRIMP CULTURE: PRINCIPLES AND PRACTICES. Arto W. Fast y James Lester. Developments in Aquaculture and Fisheries Science Volume 23, Elsevier Science Publisher, Amsterdam, 1992.

Cultivo de Peces:

Código Seguro de verificación: X8/SfWeDaKYxSQITfOE/MQ==. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://verificarfirma.uca.es>
Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	MARIA DEL CARMEN JAREÑO CEPILLO	FECHA	31/01/2017
ID. FIRMA	angus.uca.es	PÁGINA	6/15



X8/SfWeDaKYxSQITfOE/MQ==



Universidad
de Cádiz



CULTURE OF COLD-WATER MARINE FISH. E. Moksness, E. Kjørsvik and Y. Olsen (eds.), Blackwell Publishing, Oxford, 1ª edición, 2004

BIOLOGY OF FARMED FISH. K. D. Black and A. D. Pickering (eds.). Sheffield Academic Press, CRC Press, 1998.

BROODSTOCK MAGEMENT AND EGG AND LARVAL QUALITY. N. R. Bromage & R. J. Roberts (eds.). Blackwell Science Ltd., 1995.

INTENSIVE FISH FARMING. J. Shepherd & N. Bromage. Blackwell Science Ltd., 1996.

Nutrición en Acuicultura:

ALIMENTACION EN ACUICULTURA. J. Espinosa de los Monteros y U. Labarta (editores), Manuel de la Higuera (Coordinador) 1ª edición, Comisión Asesora de Investigación Científica y Técnica, Madrid, 1987.

BIOENERGETICS OF AQUATIC ANIMALS. Albert Lucas, Taylor & Francis, 1996.

FISH. BIOENERGETICS. M. Jobling. 1ª edición, Chapman & Hall, England, 1994.

FISH NUTRITION. J. E. Halver & R. W. Hardy. 3ª edición, Academic Press, San Diego, California, 2002.

FISH NUTRITION IN AQUACULTURE. S. S. de Silva & T. A. Anderson. Chapman & Hall Aquaculture Series 1, 1995.

NUTRICION EN ACUICULTURA. J. Espinosa de los Monteros y U. Labarta (editores), Manuel de la Higuera (Coordinador). 1ª edición, Vols. I y II, Comisión Asesora de Investigación Científica y Técnica, Madrid, 1987.

NUTRICION Y ALIMENTACION DE PECES Y CRUSTACEOS. J. Guillaume, S. Kaushik, P. Bergot y R. Metaller (eds.). Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, 2004.

NUTRITION AND FEEDING IN FISH. C. B. Cowey, A. M. Mackie y J. G. Bell. 1ª edición, Academic Press, London, 1985.

HANDBOOK OF NUTRIENT REQUIREMENTS OF FINFISH. R. P. Wilson. 1ª edición, CRC Press, London, 1991.

NUTRIENT REQUIREMENTS AND FEEDING OF FINFISH FOR AQUACULTURE . C. D. Webster & C. E. Lim (Eds.). CABI Publishing, New York, 2002.

Patología en Acuicultura:

FISH PATOLOGY. R. J. Roberts. 2ª edición, Baillière Tindall, London, 1989.

PATOLOGIA EN ACUICULTURA. J. Espinosa de los Monteros y U. Labarta (editores) 1ª edición, Comisión Asesora de Investigación Científica y Técnica, Madrid, 1988.

Código Seguro de verificación: X8 / S f W e D a K Y x S Q I T f O E / M Q = = . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://verificarfirma.uca.es>
Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	MARIA DEL CARMEN JAREÑO CEPILLO	FECHA	31/01/2017
ID. FIRMA	angus.uca.es	PÁGINA	7/15



X8 / S f W e D a K Y x S Q I T f O E / M Q = =



FISH DISEASES AND DISORDERS, VOL. 2: NON-INFECTIOUS DISORDERS. J. F. Leatherland and P. T. K. Woo (Eds.), CABI Publishing, 1998.

FISH DISEASES AND DISORDERS, VOL. 3: VIRAL, BACTERIAL AND FUNGAL INFECTIONS. P. T. K. Woo and D. W. Bruno (Eds.), CABI Publishing, 1999.

DISEASES AND DISORDERS OF FINFISH IN CAGE CULTURE. P. T. K. Woo, D. W. Bruno and S. L. H. Lim (Eds.), CABI Publishing, 2002.

Sistemas e Instalaciones:

CAGE AQUACULTURE. M. Beveridge. Fishing News Books, Blackwell Sciences Ltd., 3a edición, 2003.

DESIGN AND OPERATING GUIDE FOR AQUACULTURE SEAWATER SYSTEMS. J. E. Huguenin and J. Colt. Developments in Aquaculture and Fisheries Science Volume 20, Elsevier, Amsterdam, 1989.

Revistas Científicas Especializadas:

- Advances in Marine Biology, London, UK
- Aquacultural Engineering, Barking, UK
- Aquaculture, Amsterdam, Holanda
- Aquaculture Research, Holanda
- Aquatic Toxicology, Amsterdam, Holanda
- Archive fur Hydrobiologie, Alemania
- Aquatic Living Resources, France
- Bamidgeh, Tel Aviv, Israel
- Biological Bulletin, Woods Hole, Estados Unidos
- Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, Ottawa, Canada
- Cahiers Biologie Marine, Roscoff, Francia
- Diseases of Aquatic Organisms, Ameltinghausen, Alemania
- Fish Physiology and Biochemistry, Amsterdam, Holanda
- Fish Pathology, Tokyo, Japón
- Hydrobiologia, Dordrecht, Alemania
- Journal Applied Ichthyology, Hamburg, Alemania
- Journal Crustacean Biology, Kansas, Estados Unidos
- Journal Coastal Research
- Journal du Conseil, Copenhagen, Dinamarca
- Journal Experimental Marine Biology and Ecology, Amsterdam, Holanda
- Journal Fish Biology, London, UK
- Journal Marine Biological Association UK, Plymouth, UK
- Journal Plankton Research, London, UK
- Marine Biology, Berlin, Alemania
- Marine Ecology Progress Series, Heide, Alemania
- Marine Environmental Research
- Nippon Suisan Gakkaishi, Tokyo, Japón
- Fisheries Sciences, Tokyo, Japon
- Nutrition In Aquaculture, Stirling, UK
- Oceanography and Marine Biology, Aberdeen, Scotland, UK
- Ophelia, Copenhagen, Dinamarca

Código Seguro de verificación: X8/SfWeDaKYxSQITfOE/MQ==. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://verificarfirma.uca.es>
Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	MARIA DEL CARMEN JAREÑO CEPILLO	FECHA	31/01/2017
ID. FIRMA	angus.uca.es	PÁGINA	8/15
X8/SfWeDaKYxSQITfOE/MQ==		X8/SfWeDaKYxSQITfOE/MQ==	
			
X8/SfWeDaKYxSQITfOE/MQ==			



Sarsia, Bergen, Noruega
 South African Journal of Marine Science, Cape Town, República de Sud-
 Africa
 Transactions of the American Fisheries Society, Bethesda, Estados Unidos

Otras publicaciones:

Aquaculture Europe, Bredene, Belgica
 Aquaculture International, London, UK
 Aquaculture and Fisheries Management, Oxford, UK
 Aquatic Living Resources, Nantes, Francia
 Fish and Shellfish Immunology, London, UK
 FAO Libros y Manuales
 Informes Técnicos de Investigación Pesquera, Barcelona, España
 Journal of Applied Phycology, Dordrecht, Alemania
 Journal of Fish Diseases, Oxford, UK
 Journal of Microencapsulation, London, UK
 Journal of Phycology, Lawrence, Estados Unidos
 Journal of Shellfish Research, Ocean Spring, Estados Unidos
 Journal of the World Aquaculture Society, Baton Rouge, Estados Unidos
 Rapports scientifiques et techniques IFREMER, Brest, Francia
 Reproduction, Nutrition, Développement, Paris, Francia
 Scientia Marina, Barcelona, España
 UNESCO Reports on Marine Sciences, Paris, Francia

5. TÉCNICAS DE EVALUACIÓN (enumerar, tomando como referencia el catálogo de la correspondiente Guía Común)

- a) La dedicación presencial, la asistencia y la participación en clases teóricas, prácticas, seminarios y visitas.
- b) La dedicación no presencial. Este aprendizaje no presencial se evaluará de la siguiente manera:
- Correspondiente a las clases presenciales
 - **Examen.**
 - **Memorias de prácticas.**
 - Correspondiente a las actividades académicamente dirigidas
 - **Trabajos tutorizados.**

Criterios de evaluación y calificación (referidos a las competencias trabajadas durante el curso):

La asistencia y participación activa en las actividades docentes programadas en la asignatura por parte del alumnado es un derecho y un deber del mismo. La evaluación del progreso y de los conocimientos adquiridos se realizará de acuerdo a los siguientes criterios:

- 1) Para aprobar la asignatura será necesario la asistencia presencial a clases teóricas, seminarios y vistas, la realización de las **prácticas** correspondientes además del **examen final escrito**

Código Seguro de verificación: X8/SfWeDaKYxSQITfOE/MQ==. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://verificarfirma.uca.es>
 Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	MARIA DEL CARMEN JAREÑO CEPILLO	FECHA	31/01/2017
ID. FIRMA	angus.uca.es	PÁGINA	9/15
			



- 2) Para aprobar las **prácticas** no se podrán tener más de una falta de asistencia sin justificar y habrá de presentarse, para su evaluación, una **memoria de prácticas detallada** donde se reflejen los fundamentos, metodologías y las actividades realizadas en las mismas, así como las notas de las discusiones y conclusiones desarrolladas en las visitas y los seminarios.
- 4) El **examen final teórico**, constará de preguntas de ensayo cortas y preguntas tipo test. Las preguntas de tipo test correctamente contestadas sumarán un punto positivo, mientras que las erróneas restarán un punto. Las preguntas de tipo ensayo no puntuarán negativamente. Las preguntas abarcarán contenidos sobre clases teóricas, prácticas, seminarios y visitas del programa de la asignatura.
- 5) La puntuación que se podrá obtener en las prácticas, seminarios y visitas, no superará el 30% del total, es decir: hasta un máximo de 3 puntos, que se sumarán solo en caso de tener aprobado el examen final teórico.
- 6) Para poder aprobar la asignatura es condición indispensable y necesaria sacar al menos una calificación de 5 puntos sobre 10 en el examen final teórico.

Código Seguro de verificación: X8/SfWeDaKYxSQITfOE/MQ==. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://verificarfirma.uca.es>
Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR

MARIA DEL CARMEN JAREÑO CEPILLO

FECHA

31/01/2017

ID. FIRMA

angus.uca.es

X8/SfWeDaKYxSQITfOE/MQ==

PÁGINA

10/15



X8/SfWeDaKYxSQITfOE/MQ==

6. ORGANIZACIÓN DOCENTE SEMANAL (Sólo hay que indicar el número de horas que a ese tipo de sesión va a dedicar el estudiante cada semana)

Primer Cuatrimestre		Nº de horas sesiones teoría	Nº horas sesiones practicas	Nº de horas Exposiciones y Seminarios	Tutorías Especializadas	Nº de horas de Visitas y Excursiones	Nº de horas Actividades	Horas de estudio	Preparación de trabajos	Exámenes	Temas de temario a tratar
SEMANA											
1	P	3		2							
	NP							6			
2	P	2		2	1			5	2		
	NP										
3	P	2		2	1		1	5	2		
	NP						4				
4	P	2		2	1			5	3		
	NP										
5	P	2		2,5				5			
	NP										
6	P	2	2				1	5			
	NP						6				
7	P	2	1,5					4			
	NP										
8	P	2	2,5					5	3		
	NP				1						
9	P	2	2,5					5	3		
	NP										
10	P	2	2,5		1			5	3		
	NP										
11	P	2	2					5	3		
	NP										
12	P	2	1					4	3	4	
	NP										
13	P	2					1	3	3	4	
	NP						6				
14	P	2						3	3	4	
	NP										
15	P	2,5						4		2	
	NP									4	

Código Seguro de verificación: X8/SfWeDaKYxSQITfOE/MQ==. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://verificarfirma.uca.es>
Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR

MARIA DEL CARMEN JAREÑO CEPILLO

FECHA

31/01/2017

ID. FIRMA

angus.uca.es

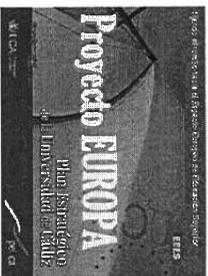
X8/SfWeDaKYxSQITfOE/MQ==

PÁGINA

11/15



X8/SfWeDaKYxSQITfOE/MQ==



TEMARIO DESARROLLADO (con indicación de las competencias que se van a trabajar en cada tema)

PROGRAMA DE TEORIA

UNIDAD TEMATICA 1.

1. INTRODUCCION

Definición y Concepto. Historia de la Acuicultura. Base cultural y socio-económica. Base biológica y tecnológica. Contexto de la Acuicultura moderna y su dimensión: el crecimiento de la producción, perspectivas y futuro.

UNIDAD TEMATICA 2.

2. FUNDAMENTOS TECNOLOGICOS

Tema 1. Planificación y Organización en Acuicultura. Introducción. Tipos de sistemas de cultivo de organismos acuáticos. Planificación. Criterios biológicos y selección de especies. Criterios de ubicación de instalaciones de cultivo. Factores económicos. Personal.

Tema 2. El medio de cultivo: el ambiente acuático. Introducción. Características físico-químicas: temperatura, salinidad y sales disueltas, gases disueltos, pH y el sistema del dióxido de carbono, otros factores físicos. Características biológicas. Los fondos. Alteraciones y contaminaciones. Parámetros de calidad de aguas y reglamentación de la calidad de agua en Acuicultura.

Tema 3. Ingeniería, instalaciones, equipos y sistemas. Introducción. Diseño de instalaciones. Equipamiento de instalaciones. Tratamiento de aguas. Ejemplos de instalaciones de reproducción, cría y engorde. Instalaciones en mar abierto: plataformas y jaulas. Arrecifes artificiales.

UNIDAD TEMATICA 3.

3. FUNDAMENTOS BIOLÓGICOS Y TECNOLOGIA DE CULTIVO: LA PRODUCCION DE ORGANISMOS ACUATICOS.

3.1 Cultivos Auxiliares: niveles tróficos primario y secundario.

Tema 4. Fitoplancton: Cultivo de microalgas. Introducción. Biología de las Microalgas. Características generales. Ciclos de vida y crecimiento. Condicionantes físicos y nutritivos (fotoautotrofia, mixotrofia y heterotrofia). Composición bioquímica de las microalgas y valor nutricional. Métodos de producción de microalgas para acuicultura. Utilización de microalgas en acuicultura.

Tema 5. Zooplancton: Técnicas de Cultivo. Introducción. Diferentes grupos de zooplancton de utilidad en Acuicultura. Protozoos. Biología, ciclos de vida y cultivo de rotíferos. Valor nutricional de los rotíferos y su utilización. Artemia y su utilización. Métodos de producción. Copepodos, biología y ciclos de vida. Métodos de producción. Zooplancton natural: captura y aplicaciones. Composición bioquímica y valor nutritivo- nal. Métodos de enriquecimiento nutricional: concepto de bio cápsula y enriquecedores.

3.2 Cultivo de Moluscos.

Tema 6. Bases biológicas del cultivo de Moluscos: Reproducción controlada. Biología y fisiología de Moluscos. Ambiente y nutrición. Crecimiento y reservas. Reproducción (bivalvos, gasterópodos y cefalópodos). Técnicas de reproducción

Código Seguro de verificación: X8/SfWeDaKYxSQITfOE/MQ==. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://verificarfirma.uca.es>
Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	MARIA DEL CARMEN JAREÑO CEPILLO	FECHA	31/01/2017
ID. FIRMA	angus.uca.es	PÁGINA	12/15



X8/SfWeDaKYxSQITfOE/MQ==



controlada. Desarrollo y crecimiento. Criaderos y semilleros. Especies de mayor interés en Acuicultura.

Tema 7. Técnicas de cultivo de las principales especies de bivalvos de interés comercial. Biología y fisiología de Mtilidos, Ostreidos, Veneroideos y Pectinidos. Gónadas y conductos genitales. Sexualidad y estrategias reproductivas. Factores que controlan la reproducción. Condiciones de crecimiento y técnicas de cultivo. Alimentación y nutrición. Patologías. Mejora genética. Importancia económica y perspectivas.

Tema 8. Cultivo de Cefalópodos y Gasterópodos. Biología y Fisiología de cefalópodos. Factores que controlan la reproducción. Crecimiento, alimentación, nutrición, técnicas de cultivo y patologías. Perspectivas económicas. Biología y fisiología del Abalón. Técnicas de cultivo e importancia económica.

3.3 Cultivo de Crustáceos.

Tema 9. Bases biológicas del cultivo de Crustáceos Decápodos. Introducción. Biología y Fisiología de Crustáceos Decápodos. Desarrollo. Muda y reproducción: factores que controlan a la muda y a la reproducción. Ciclos biológicos. Principales grupos y especies de interés en Acuicultura.

Tema 10. Tecnología de cultivo de Penéidos. Introducción. Principales especies de Penéidos y su ecología. Etapas de su ciclo biológico. Obtención y conservación de reproductores. Métodos de inducción a la puesta. Maduración, puesta y fecundación. Desarrollo larvario y recolección de larvas. Métodos de producción masiva de larvas. Crecimiento y engorde. Alimentación y nutrición en diferentes estados de desarrollo. Patologías. Mejora genética. Perspectivas del desarrollo del cultivo y aspectos económicos.

3.4 Cultivo de Peces.

Tema 11. Bases biológicas del cultivo de peces. Introducción. Biología, fisiología y ecología de Peces. Anatomía general y morfología, órganos de los sentidos, aparato digestivo, respiración, circulación, osmoregulación, sistema inmune. Fisiología de la alimentación, nutrición y reproducción. Gametogénesis, control neuroendocrino de la reproducción, función de los factores externos. Reproductores y producción de huevos. Desarrollo funcional. Aplicaciones al cultivo integral de Peces.

Tema 12. Solapamiento entre acuicultura y pesquerías: acuicultura basada en capturas. Definiciones. Estado global de acuicultura y pesquerías. Selección de especies: anguilas, meros, túnidos, seriolas. Impacto ambiental. Impacto socio-económico. Control de recursos y prácticas sostenibles de acuicultura.

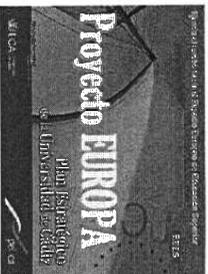
Tema 13. Tecnología de cultivo de las principales especies de peces marinos. Cultivo de estados tempranos. Crecimiento en sistemas extensivos e intensivos. Cultivo de salmónidos. Cultivo de Espáridos y Serránidos. Cultivo de peces planos: Escofalmidos, Pleuronectidos y Soleidos. Cultivo de anguilas. Cultivo de mugilidos. Introducción. Biología y fisiología: especies de mayor interés. Obtención y manejo de reproductores. Métodos de inducción a la puesta y criterios de calidad. Fecundación, incubación y desarrollo. Técnicas de cultivo larvario. Crecimiento y engorde. Alimentación y nutrición en distintas etapas del desarrollo. Patología. Mejora genética. Perspectivas del cultivo e importancia económica.

Código Seguro de verificación: X8/SfWeDaKYxSQITfOE/MQ==. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://verificarfirma.uca.es>
Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	MARIA DEL CARMEN JAREÑO CEPILLO	FECHA	31/01/2017
ID. FIRMA	angus.uca.es	PÁGINA	13/15



X8/SfWeDaKYxSQITfOE/MQ==



Tema 14. Cultivo de otras especies de peces marinos de interés: el cultivo de especies pelágicas. Introducción: especies de aguas frías y especies pelágicas. Biología y fisiología de los grupos de mayor interés. Obtención y manejo de reproductores. Puesta y fecundación. Incubación de huevos y fases larvarias. Crecimiento y engorde. Alimentación y nutrición en diferentes etapas del desarrollo. Patologías. Mejora genética. Perspectivas del cultivo e interés económico.

UNIDAD TEMÁTICA 4.

4. TECNOLOGIA TROPICA EN ACUICULTURA.

4.1 Bioenergética de Organismos Acuáticos.

Tema 15. Energética Nutricional. Introducción. Unidades de medida y definición de términos. Flujo de energía biológica. Necesidades energéticas en animales acuáticos. Estimación del valor energético de la dieta. Formulación de dietas para satisfacer las necesidades energéticas. Métodos para determinar la ración de la dieta.

4.2 Fisiología de la Alimentación, Absorción y Digestión en Organismos Acuáticos (Moluscos, Crustáceos y Peces).

Tema 16. Fisiología de la digestión y nutrición en Moluscos (Cl. Bivalvia, Cl. Cephalopoda y Cl. Gasteropoda). Introducción. Anatomía y fisiología del aparato digestivo. Alimentación y desarrollo. Capacidades digestivas. Comportamiento trófico y tipos de alimentación: filtración, roer, depredación. Dietas algales: valor nutricional. Necesidades energéticas y nutricionales en diferentes estados del desarrollo.

Tema 17. Fisiología de la digestión y nutrición en Crustáceos (Orden Decapoda). Introducción. Digestión y asimilación. Funcionamiento del sistema digestivo. Enzimas digestivos. Fuentes de alimentación natural. El hepatopáncreas. Metabolismo. Influencia de la nutrición sobre la maduración, la reproducción y el desarrollo. Ingesta, movilización y síntesis de proteínas y lípidos durante la maduración: origen de la proteína del huevo. Necesidades energéticas. Necesidades en proteínas, lípidos, hidratos de carbono, vitaminas y minerales. Nutrición larvaria, alimento vivo e inerte: necesidades nutricionales durante las fases larvarias.

Tema 18. Fisiología de la digestión en Peces. Introducción. Evolución y ontogenia del tracto digestivo en peces. Anatomía y fisiología general de los órganos. Funciones digestivas generales. Funciones moleculares. Métodos de medida y análisis de los procesos digestivos. Perspectivas bioenergéticas de la digestión. Tecnología de la primera alimentación y estados posteriores: prácticas de alimentación.

4.3. Metabolismo Intermediario en Peces.

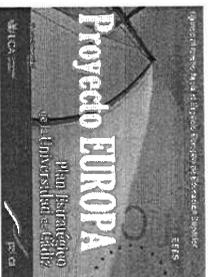
Tema 19. Introducción al metabolismo intermediario en Peces. Introducción. Rutas metabólicas. Control de sistemas metabólicos. Metabolismo de carbohidratos (glucólisis, gluconeogénesis, glucolisis, ciclo de Krebs, ruta de las pentosas fosfato): digestibilidad y síntesis, utilización de carbohidratos. Metabolismo de aminoácidos. Deposición de proteína. Regulación metabólica.

4.4 Necesidades Nutricionales en Peces.

Tema 20. Necesidades de proteínas Y aminoácidos en Peces. Introducción.

Código Seguro de verificación: X8/SfWeDaKYxSQITFOE/MQ==. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://verificarfirma.uca.es>
Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	MARIA DEL CARMEN JAREÑO CEPILLO	FECHA	31/01/2017
ID. FIRMA	angus.uca.es	PÁGINA	14/15
			
X8/SfWeDaKYxSQITFOE/MQ==			



Necesidades proteicas. Necesidades cualitativas de aminoácidos. Necesidades cuantitativas de aminoácidos. Utilización de aminoácidos sintéticos. Valor nutricional de las proteínas. Disponibilidad biológica. Otros métodos de estimar las necesidades de aminoácidos en la dieta.

Tema 21. Necesidades lipídicas en Peces. Introducción. Cadenas tróficas acuáticas. Digestión, absorción y deposición de lípidos. Metabolismo y su regulación. Ácidos grasos esenciales. Metabolismo y requerimientos durante diferentes etapas (larvaria, juvenil y adulta). Eicosanoides. Peroxidaciones lipídicas. Carotenoides y pigmentación.

Tema 22. Necesidades vitamínicas en Peces. Introducción: conceptos. Vitaminas hidrosolubles. Vitaminas liposolubles. Otros factores. Anemias y hemopolesis.

Tema 23. Necesidades minerales en Peces. Introducción. Minerales esenciales: macroelementos y oligoelementos. Implicaciones metabólicas.

4.5 Formulación y fabricación de piensos en acuicultura

Tema 24. Formulación y fabricación de dietas. Características de las dietas. Formulación. Dietas de coste mínimo: formulación lineal. Métodos de fabricación.

PROGRAMA DE CLASES PRACTICAS

Temario de Clases Prácticas:

- Práctica 1:** Calidad de agua en Acuicultura: métodos químicos y biológicos
- Práctica 2.** Cultivos auxiliares: Fitoplancton
- Práctica 3.** Cultivos auxiliares: Rotíferos
- Práctica 4.** Cultivos auxiliares: Artemia
- Práctica 5.** Cultivos auxiliares: Copepodos
- Práctica 6.** Cultivo de Moluscos
- Práctica 7:** Cultivo larvario de Crustáceos (gen. *Penaeus*)
- Práctica 8:** Cultivo de Peces
- Práctica 9:** Instalaciones en Acuicultura (vistas)
- Práctica 10.** Trabajo Bibliográfico sobre Acuicultura (opcional)

Seminarios:

- i) Calidad de agua en Acuicultura
- ii) Formulación y fabricación de piensos para Acuicultura
- iii) Introducción al cultivo de especies pelágicas

MECANISMOS DE CONTROL Y SEGUIMIENTO (al margen de los contemplados a nivel general para toda la experiencia piloto, se recogerán aquí los mecanismos concretos que los docentes propongan para el seguimiento de cada asignatura):

Código Seguro de verificación: X8/SfWeDaKYxSQITfOE/MQ==. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://verificarfirma.uca.es>
Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	MARIA DEL CARMEN JAREÑO CEPILLO	FECHA	31/01/2017
ID. FIRMA	angus.uca.es	PÁGINA	15/15
			
X8/SfWeDaKYxSQITfOE/MQ==			