

**FICHA IDENTIFICATIVA****Datos de la Asignatura**

<b>Código</b>	43142
<b>Nombre</b>	Sistemas de producción: cultivos auxiliares
<b>Ciclo</b>	Máster
<b>Créditos ECTS</b>	2.0
<b>Curso académico</b>	2024 - 2025

**Titulación(es)**

<b>Titulación</b>	<b>Centro</b>	<b>Curso</b>	<b>Periodo</b>
2144 - Máster Universitario en Acuicultura (2012)	Facultad de Ciencias Biológicas	1	Segundo cuatrimestre

**Materias**

<b>Titulación</b>	<b>Materia</b>	<b>Caracter</b>
2144 - Máster Universitario en Acuicultura (2012)	13 - Sistemas de Producción: Cultivos Auxiliares	Optativa

**Coordinación**

<b>Nombre</b>	<b>Departamento</b>
ALCAIDE MORENO, ELENA	275 - Microbiología y Ecología

**RESUMEN**

El término cultivos auxiliares hace referencia a aquellos cultivos que sirven de base para alimentar a las primeras fases del ciclo vital de los organismos acuáticos. Básicamente comprenden el cultivo de fitoplancton y el de zooplancton con vistas a sustituir la red compleja de organismos planctónicos que sirve de alimento en el medio natural a dichas primeras fases (larvas en la mayoría de los casos). Los cultivos auxiliares son una parte esencial de la acuicultura, como alimento de los primeros estadios de peces, crustáceos y moluscos, especialmente de los marinos. De hecho la utilización de presas vivas en los cultivos de larvas es prácticamente ineludible en la acuicultura moderna, de manera que constituyen un verdadero cuello de botella en los cultivos acuícolas.



## CONOCIMIENTOS PREVIOS

### Relación con otras asignaturas de la misma titulación

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

### Otros tipos de requisitos

## COMPETENCIAS (RD 1393/2007) // RESULTADOS DEL APRENDIZAJE (RD 822/2021)

### 2144 - Máster Universitario en Acuicultura (2012)

- Que los/las estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo
- Poseer conocimientos básicos en la fisiología, producción, reproducción y nutrición de especies clave en acuicultura, así como de la función y manipulación de los ciclos biológicos y fisicoquímicos en tanques.
- Adquirir la capacidad para desempeñar tareas tales como: (a) analizar la calidad de aguas; (b) desarrollar cultivos auxiliares y de producción; (c) controlar y diagnosticar enfermedades; (d) realizar controles de calidad y trazabilidad; (e) analizar y prevenir riesgos en la cadena de producción; y (f) diseñar instalaciones.
- Adquirir las destrezas básicas necesarias para: (a) anticipar las necesidades de I+D+i (p.e., las derivadas de la introducción de nuevas especies o la profilaxis frente a patógenos emergentes); (b) prevenir el impacto ambiental potencial; y (c) organizar la producción asegurando su viabilidad.
- Leer con fluidez y comprender textos científicos y técnicos, en especial trabajos originales de investigación.
- Conocer y saber manejar las fuentes documentales relacionadas con cada asignatura, con especial atención a las fuentes accesibles mediante redes informáticas.
- Organizar y sintetizar información diversa para generar un todo coherente.
- Elaborar y exponer públicamente información técnica de forma efectiva.
- Comprender el significado y relevancia del uso de las presas vivas en acuicultura.
- Poseer destrezas para el manejo y utilización de presas vivas como alimento larvario.
- Desarrollar cultivos larvarios de cualquier especie acuática, conociendo las estrategias teóricas básicas y su modo de aplicación.
- Poner en marcha una instalación de presas vivas en cualquier empresa de acuicultura, aplicando los fundamentos básicos a las peculiaridades de cada instalación y cultivo.

**RESULTADOS DE APRENDIZAJE (RD 1393/2007) // SIN CONTENIDO (RD 822/2021)**

El alumno deberá encontrarse capacitado para desarrollar cultivos larvarios de cualquier especie acuática, conocer la estrategias teóricas básicas y poderlas aplicar. Básicamente, el aprendizaje va dirigido a sentar las bases teóricas y prácticas que les permitan poner en marcha una instalación de producción y manejo de presas vivas en cualquier empresa de acuicultura, aplicando los fundamentos básicos a las peculiaridades de cada instalación y cultivo.

**DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS****1. Presas vivas. Introducción al problema de la cría larvaria de organismos marinos.**

Se establecerán las bases del planteamiento: la fecundidad de los organismos marinos, tamaño de la boca de las primeras fases del ciclo biológico, problemas de alimentación en cautividad. Especificación de contenidos de la unidad

**2. Cultivo de fitoplancton.**

Presentación del tema. Obtención y aislamiento de las cepas. Métodos de cultivo y mantenimiento: inóculos y escalas de cultivo. Medios nutritivos. Consideraciones físico-químicas del medio de cultivo: Iluminación, temperatura, agitación, CO<sub>2</sub> y pH, salinidad, dinámica de los cultivos microalgales. Control del desarrollo de los cultivos. Recolección y almacenamiento. Termorreactores. Especies microalgales más empleadas. Tamaños y contajes. Utilización en acuicultura: escalas, uso como alimento de filtradores, agua verde. Consideraciones finales.

**3. Biología y cultivo de rotíferos**

Definición y presentación del tema. Ciclo biológico y reproducción. Dimorfismo sexual. *Brachionus plicatilis*. Fertilización y emisión de huevos. Dinámica de población. Factores que la regulan. Parámetros que influyen en la reproducción y cultivo. Utilización en acuicultura: cultivo masivo, contaje, manejo. Consideraciones finales. Biología y cultivo de rotíferos. Definición y presentación del tema. Ciclo biológico y reproducción. Dimorfismo sexual. *Brachionus plicatilis*. Fertilización y emisión de huevos. Dinámica de población. Factores que la regulan. Parámetros que influyen en la reproducción y cultivo. Utilización en acuicultura: cultivo masivo, contaje, manejo. Consideraciones finales. Definición y presentación del tema. Ciclo biológico y reproducción. Dimorfismo sexual. *Brachionus plicatilis*. Fertilización y emisión de huevos. Dinámica de población. Factores que la regulan. Parámetros que influyen en la reproducción y cultivo. Utilización en acuicultura: cultivo masivo, contaje, manejo. Consideraciones finales. Definición y presentación del tema. Ciclo biológico y reproducción. Dimorfismo sexual. *Brachionus plicatilis*. Fertilización y emisión de huevos. Dinámica de población. Factores que la regulan. Parámetros que influyen en la reproducción y cultivo. Utilización en acuicultura: cultivo masivo, contaje, manejo. Consideraciones finales.



#### 4. Biología y cultivo de Artemia

Definición y presentación del tema. Ciclo biológico, reproducción y desarrollo, oviparismo y viviparismo. Especies gemelas, biodiversidad, distribución geográfica. Tamaño de los nauplios. Producción de quistes, criptobiosis, diapausa, quiescencia. Recogida, procesado y almacenamiento de los quistes. Eclosión de los quistes, eficiencia de eclosión y sincronías. Recogida y manejo de los nauplios, contajes, almacenamiento en frío. Descapsulación: almacenamiento y uso del material descapsulado. Utilización en acuicultura. Consideraciones finales.

#### 5. Biología y cultivo de otras presas vivas

Cultivo y manejo de copépodos, cladóceros, nematodos, crustáceos, moluscos como presas vivas.

#### 6. Utilización práctica de presas vivas en acuicultura

Valor nutritivo de las presas vivas. Factores limitantes del uso de presas vivas en acuicultura. Enriquecedores y enriquecimiento de presas vivas. Estrategias de alimentación larvaria.

### VOLUMEN DE TRABAJO

ACTIVIDAD	Horas	% Presencial
Clases de teoría	5,60	100
Prácticas en laboratorio	3,00	100
Tutorías regladas	1,00	100
Estudio y trabajo autónomo	20,00	0
Lecturas de material complementario	5,00	0
Resolución de cuestionarios on-line	5,00	0
<b>TOTAL</b>	<b>39,60</b>	

### METODOLOGÍA DOCENTE

Estará basada en un conjunto de clases magistrales teóricas que abordarán los distintos temas siempre con un enfoque aplicado.

Se facilitarán copias de trabajos originales para que los alumnos complementen los conocimientos de las clases magistrales.

Se realizarán clases prácticas en las que los alumnos aprenderán a cultivar fitoplancton, rotíferos y *Artemia*. Asimismo manejarán las distintas presas vivas, realizando contajes y, en especial, aprendiendo a eclosionar y descapsular quistes de *Artemia*. Finalmente, las enseñanzas prácticas también contemplan técnicas de enriquecimiento de presas vivas y problemas sobre supuestos teóricos de cultivos larvarios.



Los estudiantes no necesitarán preparar la clase previamente, pero sí afianzar los conocimientos adquiridos en las ya impartidas a medida que avance el curso.

En función del número de estudiantes se solicitará la elaboración de un trabajo basado en búsquedas en Internet que podrá ser individual, pero preferentemente colectivo (de 3 a 5 alumnos). Este trabajo se presentará a lo largo del curso.

## EVALUACIÓN

La evaluación se llevará a cabo en función del número de alumnos asistentes. En el caso más probable de pequeños grupos, se primará la participación y el interés en las discusiones.

Se plantearán supuestos teóricos y se evaluará la madurez en el enfoque de las soluciones propuestas.

Se plantearán problemas: descapsulación, cálculos de cantidades, enriquecimiento, protocolos de cultivo, que se corregirán entre todos.

Como mínimo se realizará una evaluación que puede ser no presencial que permitirá estimar el grado de conocimiento sobre los conceptos básicos del curso.

Será determinante la participación, interés y aprovechamiento de las prácticas, no pudiendo en ningún caso darse por aprobada la asignatura sin haber realizado las mismas.

La evaluación se realizará sobre un máximo de 10 puntos de los que serán necesarios 5 y haber realizado las prácticas, para aprobar.

La asistencia a las clases será obligatoria

## REFERENCIAS

### Básicas

- Bengtson, D.A., Ph. Léger, and P. Sorgeloos, 1991. Use of Artemia as a food source for aquaculture. In: Browne, R.A., P. Sorgeloos, and C.N.A. Trotman (eds), Artemia Biology, CRC Press, Boca Raton, pp. 255-285.
- Bernabé, G. 1991. Acuicultura. Vol. 1. Ediciones Omega, S.A. Barcelona. 478 pp. Fitoplancton, rotíferos y Artemia
- Hoff, F. and T.W. Snell. 2001. Plankton Culture Manual. Florida Aqua Farms, Inc. 162 pp. Fitoplancton, rotíferos y Artemia
- Lavens, P. and P. Sorgeloos. 1996. Manual on the production and use of live food for aquaculture. FAO fisheries technical paper. 361. <http://www.fao.org/docrep/003/w3732e/w3732e00.htm> / Fitoplancton, rotíferos y Artemia



- Navarro, J.C. 2001. Estado actual del uso de presas vivas en acuicultura marina: consideraciones sobre la utilización de nauplios de Artemia. 86-104. En: Aulas del Mar. Acuicultura. Cultivo y alimentación de peces y moluscos. S. Zamora, F.J. Martínez (Editores). Aulas del Mar. Universidad Internacioanl del Mar. Universidad de Murcia.
- Persoone,G., P.Sorgeloos, O.Roels, and E.Jaspers (eds), The Brine Shrimp Artemia, Vol. 3: Ecology, Culturing, Use in Aquaculture, Universa Press 456 pp, Wetteren, Belgium.
- Sorgeloos,P., Bengtson, W.Decleir, and E.Jaspers (eds), Artemia research and its applications. Vol 3. Ecology, Culturing, Use in Aquaculture, Universa press, 556 pp, Wetteren, Belgium.
- Léger,Ph., D.A.Bengtson, K.L.Simpson, and P.Sorgeloos, 1986. The use and nutritional value of Artemia as a food source. 521- 623. In: Barnes,E. (ed.), Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev, Aberdeen University Press, Aberdeen, pp. 687.

### Complementarias

- Amat,F., 1980. Antecedentes, estado actual y perspectivas del empleo de Artemia salina en Acuicultura. Inf. Tecn. Inst. Inv. Pesq. 75: 24 pp.
- Amat,F., F.Hontoria, J.C.Navarro, A.Gozalbo, and I.Varó, 1991. Bioecología de Artemia (Crustacea, Branchiopoda) en la Laguna de La Mata (Torrevieja, Alicante)., Instituto de Estudios Juan Gil Albert, Excma. Diputación de Alicante, Alicante.
- Amat,F., 1985. Biología de Artemia. Inf. Tecn. Inst. Inv. Pesq. 126-127.
- Amat,F., 1985. Utilización de Artemia en acuicultura. Inf. Tecn. Inst. Inv. Pesq. 128-129: 59.
- Bruggeman,E., P.Sorgeloos, and P.Vanhaecke, 1980. Improvements in the dacapsulation technique of Artemia cysts. In: Persoone,G., P.Sorgeloos, O.Roels, and E.Jaspers (eds), Vol. 3: Ecology, Culturing, Use in Aquaculture, Universa Press 456 pp, Wetteren, Belgium, pp. 261-269.
- Hontoria,F. and F.Amat, 1992. Morphological characterization of adult Artemia (Crustacea, Branchiopoda) from different geographical origin. Mediterranean populations. Journal of Plankton Research 14: 949-959.
- Hontoria,F., J.H.Crowe, L.M.Crowe, and F.Amat, 1994. Potential use of liposomes in larviculture as a delivery system through Artemia nauplii. Aquaculture 127: 255-264.
- Hontoria,F., J.C.Navarro, I.Varó, and F.Amat, 1989. Utilization of Artemia cysts in marine larvae cultures: a model of quality evaluation. Aquacult. Eng. 8: 127-138.
- Léger,Ph., D.A.Bengtson, P.Sorgeloos, K.L.Simpson, and A.D.Beck, 1987. The nutritional value of Artemia: a review. In: Sorgeloos,P., D.A.Bengtson, W.Decleir, and E.Jaspers (eds), Artemia Research and its Applications. Ecology, Culturing, Use in Aquaculture, Universa Press, Wetteren, pp. 357-372.



- Navarro,J.C., F.Amat, and J.R.Sargent, 1992. Fatty acid composition of coastal and inland Artemia sp. populations from Spain. *Aquaculture* 102: 219-230.
- Navarro,J.C., F.Amat, and J.R.Sargent, 1992. Lipid composition of cysts of the brine shrimp, Artemia sp. from Spanish populations. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 155: 123-131.
- Navarro,J.C., R.J.Henderson, L.A.McEvoy, M.V.Bell, and F.Amat, 1999. Lipid conversions during enrichment of Artemia. *Aquaculture* 174: 155-166.
- Watanabe,T., M.OHTA, C.Kitajima, and S.Fujita, 1982. Improvement of dietary value of Brine Shrimp Artemia salina for fish larvae feeding them on w3 highly unsaturated fatty acids. *Bull. Jap. Soc. Sci. Fish.* 48: 1775-1782.
- Watanabe,T., F.Oowa, C.Kitajima, and S.Fujita, 1978. Nutritional quality of Brine Shrimp, Artemia salina, as

BORRADOR