

## Guía docente

# 250584 - ECFISORGAQ - Ecología y Fisiología de Organismos Acuáticos

Última modificación: 01/10/2023

**Unidad responsable:** Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos de Barcelona

**Unidad que imparte:** 745 - DEAB - Departamento de Ingeniería Agroalimentaria y Biotecnología.

**Titulación:** GRADO EN CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS DEL MAR (Plan 2018). (Asignatura optativa).

**Curso:** 2023

**Créditos ECTS:** 6.0

**Idiomas:** Catalán

### PROFESORADO

**Profesorado responsable:** MARIA LOURDES REIG PUIG

**Otros:** OLGA MARIA FELIP ARIAS, MARIA LOURDES REIG PUIG

### COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

#### Específicas:

- 13388. Dominar y aplicar el léxico y conceptos propios de las Ciencias y Tecnologías del Mar y de otros campos relacionados.
- 13390. Establecer una buena práctica en la integración de técnicas numéricas, de laboratorio y campo habituales en el análisis de cualquier problema relacionado con el medio marino.
- 13391. Participar y eventualmente dirigir equipos de trabajo multidisciplinares en el campo de las Ciencias y Tecnologías del Mar para dar respuesta a los retos sociales planteados en este campo.
- 13392. Evaluar la bio- y geo-diversidad del medio marino, identificando hábitats y ecosistemas con criterios multidisciplinares.
- 13393. Evaluar la dinámica de mares y océanos a distintas escalas, identificando masas de agua y sus propiedades. (Competencia específica de la Mención en Ciencias e Ingeniería del Mar)
- 13394. Abordar los procesos más relevantes y sus interacciones en relación a sus componentes física / química / biológica / geológica, aplicando los criterios y conocimientos técnicos y científicos.
- 13395. Plantear, evaluar y proponer soluciones con/en base a criterios científicos y técnicos a los distintos conflictos de uso y explotación en el medio marino y costero de los recursos de todo tipo.
- 13396. Plantear, analizar y optimizar el funcionamiento de actuaciones e infraestructuras en el medio marino. (Competencia específica de la Mención en Ciencias e Ingeniería del Mar)
- 13397. Realizar estudios de impacto, ordenación y protección del espacio marino y zona terrestre adyacente, incluyendo las correspondientes infraestructuras y sus impactos.
- 13398. Realizar predicciones operacionales en mar abierto y zonas costeras, incluyendo los correspondientes mapas de riesgo. (Competencia específica de la Mención en Ciencias e Ingeniería del Mar)
- 13400. Usar modelos matemáticos de vanguardia en el campo marino para analizar impactos e interacciones con las actividades socio-económicas soportadas por este medio. (Competencia específica de la Mención en Ciencias e Ingeniería del Mar)
- 13401. Aplicar técnicas de representación espacial y cartográfica para distintos ambientes y escalas.

#### Genéricas:

- 13382. Aplicar métodos y técnicas habituales en oceanografía y clima marinos, abarcando conjuntamente los aspectos físicos, químicos, geológicos y biológicos.
- 13383. Desarrollar un marco conceptual que ligue los aspectos científico-tecnológicos y de gestión para los recursos marinos, explicitando las interacciones con infraestructuras marinas y planes de ordenación en zonas costeras.
- 13385. Aplicar conocimientos y experiencia académica sobre los recursos bióticos y abióticos del medio marino, explicitando sus interacciones con las actividades socio-económicas que en él se desarrollan.
- 13386. Abordar y transmitir estudios en las diferentes líneas que convergen en las Ciencias y Tecnologías del Mar.
- 13387. Combinar la preservación con la actividad económica en el marco de la legislación vigente fomentando el desarrollo de una conciencia social y ambiental.

## METODOLOGÍAS DOCENTES

---

La asignatura consta de 2.3 horas a la semana de clases presenciales en el aula (grupo grande) y 1.2 horas semanales con la mitad del estudiantado (grupo medio).

Se dedican a clases teóricas 2.3 horas en grupo grande, en las que el profesorado expone los conceptos y materiales básicos de la materia, presenta ejemplos y realiza ejercicios.

Se dedican 1.2 horas (grupo medio), a la resolución de problemas con mayor interacción con el estudiantado. Se realizan ejercicios prácticos para consolidar los objetivos de aprendizaje generales y específicos.

El resto de horas semanales se dedica a prácticas de laboratorio y otras actividades.

Se utiliza material de soporte en formato de plan docente detallado mediante el campus virtual ATENEA: contenidos, programación de actividades de evaluación y aprendizaje dirigido y bibliografía.

Aunque la mayoría de las sesiones se impartirán en el idioma indicado en la guía, puede que las sesiones en las que se cuente con el apoyo de otros expertos invitados puntualmente se lleven a cabo en otro idioma.

## OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

---

En esta asignatura se abordarán los aspectos más relevantes de la fisiología así como las adaptaciones ecofisiológicas de los peces marinos y estuarinos, para comprender las interacciones que las especies tienen con su entorno y otros organismos. Se abordarán aspectos relacionados con la nutrición, el crecimiento de los peces y su reproducción, aspectos fundamentales para la puesta en práctica del enfoque ecosistémico en la gestión de los recursos marinos vivos.

1. Conocer y saber aplicar los principios básicos y los elementos que componen un sistema de recirculación en acuicultura así como los factores ambientales que le afectan.
2. Diseñar el circuito hidráulico de una instalación, incluyendo las unidades de cultivo y los sistemas de tratamiento de agua.
3. Saber tomar decisiones técnicas, en diseño, gestión y mantenimiento de la instalación y la población, evaluando sus consecuencias sobre la viabilidad técnica, económica y ambiental del sistema acuícola

Los temas que se abordan en esta materia cubren la mayor parte de los problemas y retos físicos, medioambientales y ecológicos identificados por parte de la comunidad científica y los agentes sociales a los se enfrentará la zona costera en un futuro próximo bajo distintos escenarios de desarrollo y cambio climático.

En esta asignatura se abordarán los mecanismos fisiológicos de adaptación ambiental de los organismos acuáticos. A tal fin se revisarán los fundamentos fisiológicos del sistema nervioso, incluyendo los sistemas sensoriales en el medio marino y los sistemas efectores, la nutrición, los sistemas endocrinos, la relación con la temperatura del agua y sus adaptaciones metabólicas, los sistemas circulatorios, los sistemas respiratorios, la osmorregulación y la ionoregulación y finalmente la excreción nitrogenada y la regulación del pH.

## HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

---

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo pequeño	20,0	13.33
Horas grupo grande	40,0	26.67
Horas aprendizaje autónomo	90,0	60.00

**Dedicación total:** 150 h



## CONTENIDOS

### 1. Introducción

**Descripción:**

Se presentará la asignatura y sus contenidos, así como las actividades prácticas y mecanismos de evaluación.

**Objetivos específicos:**

El objetivo es comprender cómo será el desarrollo de la asignatura y cuál es su papel en el plan de estudios.

**Dedicación:** 2h 24m

Grupo grande/Teoría: 1h

Aprendizaje autónomo: 1h 24m

### 2. Sistema nervioso

**Descripción:**

Integración nerviosa. Señalización neural. Transmisión nerviosa. Sistemas sensorial y motores.

- \* Fotorecepción y Visión: La luz en el medio acuático. Fotorecepción. Tipo de fotorreceptores. Tipo de ojos y adaptaciones a los diferentes entornos visuales bajo el agua. Visión del color
  - \* Mecanorrecepción: Características diferenciales y adaptaciones de los mecanorreceptores sensoriales de los animales acuáticos: receptores del tacto y la presión. Propioceptores. Oído y equilibrio en vertebrados e invertebrados (estatocistos, neuromastos y oído interno).
  - \* Quimiorrecepción: Características especiales de la quimiorrecepción acuática. Morfología y Fisiología de los quimiorreceptores en los animales acuáticos. Olfato y gusto en animales marinos.
  - \* Electrosensibilidad y electrorecepción. Conductividad del medio acuático. Fisiología de los electrorreceptores en animales acuáticos. Electrocitos. Órganos eléctricos
  - \* Locomoción: Características especiales en el medio acuático en lo que se refiere a la locomoción. Tipo de músculos, distribución corporal y fisiología de la natación.
  - \* Cromatóforos, pigmentación y cambios de color. Tipo de células pigmentarias. Cromatóforos y bioluminiscencia.
  - \* Orientación y navegación animal en el mar. Migración de los animales marinos. Ritmos biológicos.
- Actividades prácticas que se llevarán a cabo en el LAB de Vilanova y la Geltrú en relación al sistema nervioso

**Objetivos específicos:**

El objetivo es revisar los fundamentos del sistema nervioso para comprender las particularidades de los organismos acuáticos.

El objetivo es diferenciar los diferentes sistemas de recepción sensorial en el medio marino para poder determinar los diferentes impactos que pueden afectarles.

Su objetivo es conocer los principales sistemas efectores de los organismos acuáticos que les ayudan a desplazarse, mimetizarse con el medio y referenciarse en su desplazamiento.

Poner en práctica los conocimientos adquiridos en las sesiones de teoría

**Dedicación:** 33h 36m

Grupo grande/Teoría: 11h

Grupo pequeño/Laboratorio: 3h

Aprendizaje autónomo: 19h 36m



### 3. Nutrición

**Descripción:**

- \* Particularidades de la nutrición en el medio marino. Requerimientos nutritivos y energéticos.
- \* Morfología y fisiología digestiva en invertebrados y peces.

Actividades prácticas de aula en la que se revisarán conceptos de nutrición y alimentación de especies acuáticas.

**Objetivos específicos:**

Su objetivo es comprender los requerimientos específicos de la nutrición de los organismos acuáticos, así como su morfología y fisiología digestiva.

Poner en práctica los conocimientos adquiridos sobre nutrición

**Dedicación:** 9h 36m

Grupo grande/Teoría: 2h

Grupo mediano/Prácticas: 2h

Aprendizaje autónomo: 5h 36m

### 4. Sistemas endocrinos

**Descripción:**

- \* Evolución de los sistemas endocrinos en vertebrados e invertebrados marinos.
- \* Regulación de la reproducción \* Regulación del crecimiento y regeneración del caparazón
- \* Control del crecimiento y la muda

**Objetivos específicos:**

El objetivo de la asignatura es revisar los fundamentos de los sistemas endocrinos de los organismos acuáticos con especial atención al crecimiento y la reproducción.

**Dedicación:** 9h 36m

Grupo grande/Teoría: 4h

Aprendizaje autónomo: 5h 36m

### 5. Relaciones térmicas con el medio marino. Adaptaciones metabólicas

**Descripción:**

- \* La temperatura como condicionante metabólico. Estrategias adaptativas
- \* Poiquilotermos y homeotermos

**Objetivos específicos:**

El objetivo es comprender cómo se adaptan los organismos acuáticos a los cambios en el régimen de temperaturas del agua.

**Dedicación:** 4h 48m

Grupo grande/Teoría: 2h

Aprendizaje autónomo: 2h 48m

### Examen parcial

**Dedicación:** 4h 48m

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 2h 48m



## 6. Sistemas circulatorios

### Descripción:

- \* Características de los sistemas circulatorio en los animales marinos
- \* Distribución y funciones de los pigmentos respiratorios

### Objetivos específicos:

Su objetivo es comprender la diversidad de los sistemas circulatorios en los organismos acuáticos y el rol de los pigmentos respiratorios.

**Dedicación:** 4h 48m

Grupo grande/Teoría: 2h

Aprendizaje autónomo: 2h 48m

## 7. Sistemas respiratorios

### Descripción:

- \* Características de los sistemas respiratorios en los animales marinos (respiración cutánea, branquial y pulmonar).
- \* Adaptación y aclimatación a la hipoxia.
- \* Adaptación al buceo

Cálculo de tasas respiratorias en distintas condiciones

### Objetivos específicos:

El objetivo es comprender las diferencias estrategias adaptativas para respirar en un medio deficitario en oxígeno como el acuático.

El objetivo es poner en práctica los conocimientos adquiridos sobre los sistemas respiratorios

**Dedicación:** 14h 23m

Grupo grande/Teoría: 4h

Grupo mediano/Prácticas: 2h

Aprendizaje autónomo: 8h 23m

## 8. Osmorregulación e ionorregulación

### Descripción:

- \* Estrategias adaptativas a la salinidad del medio marino en invertebrados y peces marinos. Estructuras anatómicas y celulares implicadas.
- \* Regulación de la aclimatación a la tonicidad y la salinidad ambiental

### Objetivos específicos:

El objetivo es comprender las adaptaciones de las especies marinas a la salinidad.

**Dedicación:** 4h 48m

Grupo grande/Teoría: 2h

Aprendizaje autónomo: 2h 48m



## 9. Excreción nitrogenada y regulación del pH en animales marinos

### Descripción:

- \* Estructuras implicadas en la excreción
- \* Equilibrio ácido-base

### Objetivos específicos:

El objetivo es comprender los mecanismos de excreción de las especies acuáticas.

**Dedicación:** 4h 48m

Grupo grande/Teoría: 2h

Aprendizaje autónomo: 2h 48m

## Otras prácticas

### Descripción:

En este apartado se incluirán otras actividades prácticas que tengan relación con los contenidos de la asignatura. La mayoría de las prácticas se llevarán a cabo en el LAB de Vilanova y la Geltrú.

### Objetivos específicos:

El objetivo es complementar con actividades prácticas los conocimientos teóricos de la asignatura.

**Dedicación:** 19h 12m

Grupo pequeño/Laboratorio: 8h

Aprendizaje autónomo: 11h 12m

## Conferencias

### Descripción:

Se llevarán a cabo diversas conferencias que complementen los conocimientos de la asignatura.

### Objetivos específicos:

El objetivo es ampliar los conocimientos adquiridos por los alumnos mediante la participación de expertos en distintos temas relacionados con la asignatura.

**Dedicación:** 14h 23m

Grupo mediano/Prácticas: 6h

Aprendizaje autónomo: 8h 23m

## Trabajo de curso

### Descripción:

El trabajo de curso consiste en diseñar un póster sobre un tema escogido por el alumno. El póster se exhibirá y presentará en una sesión de pósters, al igual que se hace en un congreso científico.

### Objetivos específicos:

El objetivo de la actividad es ser capaz de buscar, resumir y expresar gráficamente información sobre un tema escogido por el propio alumno. La actividad sirve para introducir al estudiantado en el mundo de la diseminación científica. La evaluación por pares tiene por objetivo desarrollar el sentido crítico y la capacidad de evaluar la actividad de los compañeros.

**Dedicación:** 12h

Grupo mediano/Prácticas: 5h

Aprendizaje autónomo: 7h



## Examen final

**Dedicación:** 4h 48m

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 2h 48m

## SISTEMA DE CALIFICACIÓN

La calificación de la asignatura se obtiene a partir de las calificaciones de evaluación continua. La evaluación continua consiste en realizar diferentes actividades, tanto individuales como de grupo, de carácter aditivo y formativo, realizadas durante el curso (dentro del aula y fuera de ésta). En esta asignatura se incluyen dos exámenes (parcial y final), y de las correspondientes actividades prácticas (laboratorio y otras actividades) y de un trabajo de curso (póster).

Los exámenes tienen un peso del 55% de la asignatura, del que un 40% corresponde al parcial y un 60% al final). Las pruebas de evaluación constan de una parte con cuestiones sobre conceptos asociados a los objetivos de aprendizaje de la asignatura en cuanto al conocimiento o comprensión, y de un conjunto de ejercicios de aplicación.

La calificación de prácticas representa un 30% del total de la asignatura y se calcula por promedio de las actividades de este tipo.

La calificación del póster representa un 15% del total de la asignatura y se obtiene por evaluación de la profesora y por evaluación por pares (compañeros de clase)

Re-evaluación (RE)

Criterios de calificación y de admisión a la reevaluación (Re):

Los alumnos suspendidos a la evaluación ordinaria que se hayan presentado regularmente a las pruebas de evaluación de la asignatura suspendida tendrán opción a realizar una prueba de reevaluación en el periodo fijado en el calendario académico. No podrán presentarse a la prueba de reevaluación de una asignatura los estudiantes que ya hayan superado ni los estudiantes calificados como no presentados o que no hayan entregado la totalidad de los ejercicios/problemas (Pr) y de los trabajos e informes (Tr).

La reevaluación (RE) consistirá en un único examen que abarca todo el contenido del curso. La nota máxima de la reevaluación será de cinco (5.0) y la nota final del curso será la nota máxima entre la evaluación continuada y el examen de re-evaluación, es decir,  $MAX(Evaluación\ ordinaria/RE)$ .

La no asistencia de un estudiante convocado a la prueba de reevaluación, celebrada en el periodo fijado no podrá dar lugar a la realización de otra prueba con fecha posterior. Se realizarán evaluaciones extraordinarias para aquellos estudiantes que a causa de fuerza mayor acreditada no hayan podido hacer alguna de las pruebas de evaluación continuada. Estas pruebas tienen que ser autorizadas por el jefe de estudios correspondiente, a petición del profesor responsable de la asignatura, y se realizarán dentro del periodo lectivo correspondiente.

## NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

Criterios de calificación y de admisión a la reevaluación: Los alumnos suspendidos en la evaluación ordinaria que se hayan presentado regularmente a las pruebas de evaluación de la asignatura suspendida tendrán opción a realizar una prueba de reevaluación en el período fijado en el calendario académico. No podrán presentarse a la prueba de reevaluación de una asignatura los estudiantes que ya la hayan superado ni los estudiantes calificados como no presentados. La calificación máxima en caso de presentarse al examen de reevaluación será de cinco (5,0). La no asistencia de un estudiante convocado a la prueba de reevaluación, celebrada en el período fijado no podrá dar lugar a la realización de otra prueba con fecha posterior. Se realizarán evaluaciones extraordinarias para aquellos estudiantes que por causa de fuerza mayor acreditada no hayan podido realizar alguna de las pruebas de evaluación continua. Estas pruebas deberán estar autorizadas por el jefe de estudios correspondiente, a petición del profesor responsable de la asignatura, y se realizarán dentro del período lectivo correspondiente.



## BIBLIOGRAFÍA

---

### Básica:

- Hill, R.W. Fisiología animal comparada : un enfoque ambiental. Barcelona: Reverté, 1980. ISBN 8429118292.
- Eckert, D.; Randall, D. Augustine, G.. Fisiología animal : mecanismos y adaptaciones. Madrid, [etc.]: Interamericana-McGraw-Hill, 1991. ISBN 9788476154380.
- Sherwood, L.; Klandorf, H.; Yancey, P.H. Animal physiology: from genes to organisms. 2nd ed., Int. ed. Pacific Grove, Calif.: Brooks/Cole, 2013. ISBN 9781111988715.
- Willmer, P.; Stone, G.; Johnston, I. Environmental physiology of animals. 2nd ed. Malden (Mass.): Blackwell Science, 2005. ISBN 1405107243.
- Rankin, J.C.; Jensen, F.B. Fish Ecophysiology [en línea]. Chapman and Hall, 1993 [Consulta: 15/02/2023]. Disponible a: <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=3565588>. ISBN 9789401123044.
- Schmidt-Nielsen, K.. Animal physiology : adaptation and environment. 5a ed. Cambridge: Cambridge University Press, 1997. ISBN 0521570980.