

## FICHA DESCRIPTIVA DE ASIGNATURA

### INFORMACIÓN GENERAL

<b>Denominación de la asignatura:</b>	<i>BIOQUÍMICA Y FISIOLÓGIA PARA EL ANÁLISIS AMBIENTAL. APLICACIONES EN BIOLOGÍA FORENSE</i>		
	(En Inglés) <i>BIOCHEMISTRY AND PHYSIOLOGY FOR THE ENVIRONMENTAL ANALYSIS. APPLICATIONS IN FORENSIC BIOLOGY</i>		
<b>Número de créditos ECTS:</b>	6	<b>Ubicación temporal:</b> (1º o 2º semestre)	2º
<b>Idioma de impartición:</b>	ESPAÑOL E INGLÉS		
<b>Carácter:</b> (Obligatoria, Optativa, Trabajo Fin de Máster o Prácticas Externas)	OPTATIVA		
<b>Materia en la que se integra:</b>	<i>ECOFISIOLOGIA</i>		
<b>Módulo en el que se integra:</b>	<i>PROCESOS AMBIENTALES</i>		

### METODOLOGÍAS DOCENTES

**En el desarrollo de esta asignatura se desarrollarán las siguientes actividades formativas, desglosadas entre presenciales y no presenciales:**

#### **Presenciales (35% del total de ECTS)**

- Clases magistrales
- Prácticas de campo/laboratorio/ordenador
- Actividades dirigidas
- Tutorías individuales
- Pruebas de evaluación

#### **No presenciales (65% del total de ECTS)**

- Estudio autónomo del alumno
- Escritura de ejercicios o trabajos
- Resolución de ejercicios/problemas

-Las clases presenciales impartidas por el profesor serán participativas, y estarán dedicadas a la exposición de los contenidos teóricos y de aplicación, o a la resolución de problemas.

-Las clases prácticas de laboratorio y de campo, así como las sesiones de aula de informática persiguen la adquisición de destrezas manuales e instrumentales, así como la integración de los contenidos teóricos y prácticos, y su aplicación.

-Las tutorías y actividades dirigidas consistirán en reuniones donde los alumnos plantean dudas y cuestiones al profesor, y completan la información adquirida en el aula o en el laboratorio.

-Las pruebas de evaluación servirán para realizar un seguimiento continuo del proceso de enseñanza-aprendizaje y permitirán a los alumnos y docentes conocer en qué medida se están alcanzando los distintos objetivos.

-Las actividades no presenciales podrán beneficiarse del entorno virtual docente proporcionado por la plataforma Moodle, donde se podrán alojar recursos docentes propios o facilitar enlaces a recursos externos, crear espacios de interacción y facilitar la realización de tareas de diversa índole.

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE

En esta asignatura se espera que los alumnos adquieran conocimientos avanzados de Ecofisiología, que les permitirán entender el funcionamiento de los productores primarios en los sistemas naturales. Se hace hincapié en la incorporación de los nutrientes fundamentales (carbono, nitrógeno y fósforo). Se aprovecha para introducir al alumno en metodologías actuales, como son los aspectos cinéticos y moleculares.

Además se pretende que el alumno se aproxime al concepto de estrés en sistemas naturales,

usando para ello métodos bioquímicos.

Por último se introducirá al estudiante en el uso de variables bioquímicas, fisiológicas y ambientales en la investigación de delitos contra personas o el medio ambiente.

### Breve descripción de los CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

Los contenidos **teóricos** se agrupan en cinco bloques: Introducción, Caracterización del Medio Físico, Adquisición de Carbono, Adquisición de Agua y Nutrientes y Estrés. Se detallan como sigue:

#### I.- Introducción.-

Tema 1.- Ecofisiología. Introducción y perspectiva histórica. Aproximación conceptual y experimental.

#### II.- Caracterización del medio físico.

Tema 2.- Productores primarios y medio ambiente. Visión avanzada de los factores físicos, químicos y biológicos que afectan a la supervivencia, crecimiento, competencia y diversidad de los productores primarios. Atmósfera, hidrosfera, litosfera y suelo, fitosfera, radiación y clima. Cambios en el medio ambiente. CO<sub>2</sub>, temperatura, radiación UV, acidificación del suelo y la hidrosfera. Repercusiones sobre la fisiología de los organismos.

#### III.- Adquisición de Recursos (I): Carbono.

Tema 3.- Radiación incidente y absorción. El aparato fotosintético. Pigmentos. Recepción de luz. Fluorescencia. Fotosíntesis y radiación incidente. Respuestas a la intensidad y calidad de la luz. Distribución de los organismos fotosintéticos en función de la luz. Adaptaciones rápidas del aparato fotosintético. Alta y baja irradiancia. Fotoinhibición.

Tema 4.- Incorporación y asimilación fotosintética de carbono. Oxigenación y fotorrespiración. Control difusivo y bioquímico del intercambio de gases. Curvas fotosíntesis – CO<sub>2</sub>. Curvas fotosíntesis - HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>. Curvas fotosíntesis – pH.

Tema 5.- Uso del carbono inorgánico para la fotosíntesis en sistemas acuáticos. Papel de la anhidrasa carbónica en el uso del carbono inorgánico. Transportadores de HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>. Metabolismo C<sub>4</sub> y CAM en organismos acuáticos. Discriminación isotópica del carbono. Efecto del incremento en CO<sub>2</sub> atmosférico en la fotosíntesis.

#### III.- Adquisición de Recursos (II): Nutrientes.

Tema 6.- Mecanismos de incorporación de nutrientes. Visión mecanicista, energética, cinética y molecular. Sistemas de energización en medios con y sin sodio. Fuerzas e iones motrices para el transporte. Incorporación de formas de nitrógeno y fósforo. Incorporación de nutrientes en sistemas extremos y especiales (salinos y sedimentos).

Tema 7.- Composición elemental de los productores primarios. Iones metabolizables y no metabolizables. Índice C/N, N/P y C/N/P. Limitación por nutrientes de la producción primaria. Fertilización de ecosistemas y eutrofización.

#### IV.- Estrés.

Tema 8.- Estrés. Los organismos como dianas del estrés ambiental. Origen y tipos. Abiótico y biótico. Soluciones adaptativas al ambiente. Mecanismos moleculares de adaptación.

#### VI.- Aplicaciones en Biología Forense.

Tema 9.- Marco jurídico general y organización de las Ciencias Forenses. El método pericial. Informe pericial. Características de los peritos forenses.

Tema 10.- Variables bioquímicas, fisiológicas y ambientales en la resolución de problemas judiciales. Investigación de delitos contra las personas y contra el medio ambiente. Características del método pericial y escenario forense.

---

Los contenidos **prácticos** corresponden a una serie de sesiones que se detallan a continuación. Cada sesión práctica corresponderá a un experimento que se propone a los

estudiantes. Se realizarán en el laboratorio, en sesiones de 3 horas de duración, excepto las sesiones número 3 y la 8 que serán dobles (6 horas cada una).

1.- Revisión de los métodos de extracción y separación de pigmentos en sistemas acuáticos: productores primarios y sedimento. Aproximación experimental y peculiaridades. Separación por HPLC.

2.- Medidas de fluorescencia mediante pulsos de amplitud modulada (PAM). Eficiencia cuántica. Disipación fotoquímica y no fotoquímica. Respuesta a la intensidad de luz. Fluorescencia y estrés. Comparación con medidas de fotosíntesis basadas en el intercambio de gases. Limitaciones.

3.- Medidas de fotosíntesis en inmersión. Determinación de curvas fotosíntesis-luz y fotosíntesis-carbono.

4.- Medida de la actividad anhidrasa carbónica. Uso de la medida como indicadora del uso del carbono inorgánico en organismos acuáticos. Relación con la discriminación isotópica del carbono.

5.- Variación del índice C/N y de la discriminación isotópica del  $^{13}\text{C}$  y  $^{15}\text{N}$  en limitación de nitrógeno.

6.- Determinación electrofisiológica de la cinética de incorporación de  $\text{NH}_4^+$  en organismos acuáticos.

7.- Elaboración de un informe pericial forense en una causa judicial por delito ambiental.

#### SISTEMA DE EVALUACIÓN

<i>Descripción de los Sistemas de Evaluación</i> (P.E.: Examen escrito final, trabajo en red, trabajos individuales, asistencia y participación en clase, asistencia a seminarios y conferencias, , etc, ....)	<i>Ponderación Máxima (%)</i>	<i>Ponderación Mínima (%)</i>
- Examen escrito final	70	50
- Evaluación de trabajos prácticos y escritos individuales	30	20
- Asistencia y participación en clase	20	10

#### ACTIVIDADES FORMATIVAS

**Horas totales Trabajo del Alumno (25 h. x 6 créditos): 150 horas.**

<i>Descripción de la Actividad Formativa</i> (P.E.:Clases presenciales teóricas, Clases Presenciales prácticas, tutorías, Seminarios, Trabajos individuales o en grupo, horas de estudio, Actividades de Evaluación, etc, ....)	<i>Horas Activ.</i>	<i>Presencialidad (%)</i>
- Clases presenciales teóricas	30	100
- Clases prácticas	11	100
- Evaluación	4	100
<b>Total horas presenciales</b>	<b>45</b>	<b>100</b>
- Estudio autónomo del alumno	63	0
- Realización de trabajos e informes	42	0
<b>Total horas no presenciales</b>	<b>105</b>	<b>0</b>

<b>COMPETENCIAS</b>	
<b>Competencias básicas</b>	<i>CB 1, CB 2, CB 5</i>
<b>Competencias generales:</b>	<i>CG 1, CG 4, CG 6</i>
<b>Competencias Transversales:</b>	<i>CT 1, CT 2, CT 3</i>
<b>Competencias específicas:</b>	<i>CE 1, CE 2, CE 16, CE 25</i>