

INFORMACIÓN GENERAL	
Denominación del Módulo IV:	CALIDAD, CONTAMINACIÓN Y PROTECCIÓN DEL AGUA
Número de créditos ECTS:	5
Ubicación temporal:	Primer semestre
Carácter (sólo si todas las materias tienen igual carácter):	Obligatorio

SISTEMAS DE EVALUACIÓN
<p>Evaluación continua, teniendo en cuenta la asistencia y la participación del alumno en clase, en definitiva, el interés y las ganas de trabajar. Adicionalmente, se tendrá en cuenta el grado de certidumbre en las respuestas a las cuestiones que haga el profesor en clase.</p> <p>Examen escrito con preguntas de carácter teórico y práctico. Con todo ello, se tiene una calificación, de 1 a 10 (aproximadamente el 25% es la nota de evaluación continua).</p> <p>Aparte de los exámenes y de las apreciaciones del día a día en clase, se ofrece la posibilidad de realizar trabajos bibliográficos o prácticos (de laboratorio y de campo). Estos trabajos tienen carácter voluntario y los alumnos que los realizan hacen un informe final de sus actividades. La puntuación sirve para mejorar la nota citada en el párrafo anterior.</p>

ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU CONTENIDO EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE, Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE
<p>El procedimiento de enseñanza para las clases teóricas (aproximadamente 3,5 ECTS) es de tipo lección magistral, activa y participativa, completada con material suplementario presentado en formato digital, adaptado a situaciones reales, del cual se facilita copia –al menos de lo más relevante- a los estudiantes. Las clases teóricas tienen un enfoque aplicado-práctico, basado en la metodología científica, se imparten pensando en que los destinatarios son futuros investigadores o profesionales o técnicos especializados en la materia, mediante técnicas docentes adecuadas (expositiva, experimental, histórica), pero tratando de primar la metodología científica, dado que es un Máster de la Rama de Ciencias. Este módulo es básico para conocer cómo se investiga, qué técnicas y procedimientos básicos se pueden utilizar para caracterizar la calidad del agua, así como las fuentes y procesos de contaminación que pueden deteriorar la calidad natural. Después de estudiar los procesos de contaminación y, eventualmente, la descontaminación, se llega a la conclusión de que es mejor desarrollar investigaciones preventivas para evitar la contaminación, lo cual constituye el objeto del tercer tema del módulo.</p> <p>Las prácticas de aula (aproximadamente 1,5 ECTS) corresponden a casos reales en los que el profesorado ha trabajado o investigado. En este sentido, la diversidad del profesorado, tanto en lo relativo a los temas a tratar como en la procedencia de los datos, aseguran una rica variedad de ejemplos (de Andalucía y España) que redundan en beneficio de la formación de los estudiantes. Como norma de trabajo, se suele facilitar a cada alumno, previamente a la clase, el material necesario para llevar a cabo las prácticas (fotocopias de figuras, tablas de datos, mapas, etc.) y se comentan algunas directrices generales sobre los objetivos de las mismas, con el ánimo de que los alumnos utilicen adecuadamente la información suministrada e inicien los trabajos. Algunas de las prácticas se realizan en el aula de informática. Así, las clases son prácticas en el sentido más estricto del término, es decir, los alumnos son los principales</p>

protagonistas de la actividad, aunque el profesor interviene brevemente al principio (presentación), al final (conclusiones) y durante el desarrollo de las clases cada vez que lo considerara necesario. Mediante esta modalidad de clases se pretende fomentar el sentido crítico, el espíritu técnico e investigador y la capacidad de integración de conocimientos, en consonancia con las competencias previstas para los egresados.

De acuerdo con la experiencia positiva de la edición precedente del Máster, se tiene previsto continuar con el aula virtual para que los estudiantes tengan accesible toda la información, contenidos, bibliografía, etc. Además, el aula virtual permite la creación de foros de debate y asegura la comunicación entre profesores y estudiantes después de las clases presenciales.

CONTENIDOS DEL MÓDULO Y OBSERVACIONES

Este módulo del Máster consta de 3 temas o cursos. El primero está dedicado a caracterizar la calidad del agua, mediante indicadores de calidad según el uso que se haga del agua, incluso al estudio de las propiedades terapéuticas del agua (balnearios). El segundo trata sobre los métodos de investigación de las fuentes y procesos de contaminación que afectan a la calidad del agua. El último trata sobre los métodos de prevención de la contaminación y sobre la protección de las aguas.

Los contenidos concretos de este módulo se describen a continuación.

Tema 11. Calidad natural del agua 1,5 ECTS (1T + 0,5P)
Índices de calidad del agua: químicos y microbiológicos
Calidad del agua para abastecimiento urbano. Normativa legal
Calidad del agua para regadío
Calidad del agua uso industrial
Las aguas envasadas para uso humano.
Las aguas minero-medicinales. Balnearios

Prácticas de laboratorio: ejemplos índices de calidad del agua en áreas de Huelva y Cádiz

Tema 12. Contaminación de aguas 2 ECTS (1,5T + 0,5P)
Fuentes de contaminación: concentradas, difusas, urbanas, agrícolas, industriales
Agentes contaminantes: inorgánicos, orgánicos, microbiológicos, hidrocarburos, fitosanitarios, detergentes, elementos radiactivos.
Caracterización hidroquímica e isotópica de los procesos de contaminación
Contaminación por actividades urbanas: aguas residuales, vertederos de residuos sólidos
Contaminación por actividades mineras: metales pesados, arsénico
Contaminación por nitratos. Código de buenas prácticas agrícolas Contaminación por plaguicidas y otros productos utilizados en agricultura
Modelización de procesos de contaminación
Depuración natural del medio (procesos de atenuación) ante los procesos de contaminación
Tratamiento y depuración de aguas contaminadas

Prácticas de laboratorio: interpretación de datos reales de Cataluña, Levante y Andalucía

Tema 13. Prevención de la contaminación y protección de las aguas subterráneas 1,5 ECTS (1T + 0,5P)
Diferencias de vulnerabilidad de las aguas superficiales y subterráneas
Vulnerabilidad a la contaminación de las aguas subterráneas: concepto y tipos de vulnerabilidad (intrínseca, específica, del acuífero, del agua)
Vulnerabilidad del medio humano (de la población y sus bienes) y factores inherentes a la exposición (volumen de recursos expuestos, características y ubicación de las captaciones)

Peligrosidad. Riesgo: resultado de la superposición de vulnerabilidad y peligrosidad
Perímetros de protección de captaciones de agua para abastecimiento urbano

Prácticas de laboratorio: cartografía de vulnerabilidad a la contaminación de acuíferos

COMPETENCIAS

Competencia número 1:	Conocer los indicadores de calidad del agua
Competencia número 2:	Conocer los principales fuentes y caracterizar procesos de contaminación que afectan la calidad del agua
Competencia número 3:	Desarrollar métodos para prevenir la contaminación y proteger la calidad de las aguas