

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

|                        |                                                          |
|------------------------|----------------------------------------------------------|
| <b>Código</b>          | 43055                                                    |
| <b>Nombre</b>          | Bases biogeoquímicas para el estudio de la contaminación |
| <b>Ciclo</b>           | Máster                                                   |
| <b>Créditos ECTS</b>   | 3.0                                                      |
| <b>Curso académico</b> | 2021 - 2022                                              |

**Titulación(es)**

| <b>Titulación</b>                                                               | <b>Centro</b>                   | <b>Curso</b> | <b>Periodo</b>       |
|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|--------------|----------------------|
| 2139 - Máster Universitario en Contaminación, Toxicología y Sanidad Ambientales | Facultad de Ciencias Biológicas | 1            | Segundo cuatrimestre |

**Materias**

| <b>Titulación</b>                                                               | <b>Materia</b>              | <b>Carácter</b> |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------|
| 2139 - Máster Universitario en Contaminación, Toxicología y Sanidad Ambientales | 2 - Contaminación ambiental | Optativa        |

**Coordinación**

| <b>Nombre</b>           | <b>Departamento</b>            |
|-------------------------|--------------------------------|
| VICENTE PEDROS, EDUARDO | 275 - Microbiología y Ecología |

**RESUMEN**

El “Master en “Contaminación, Toxicología y Sanidad Ambientales” se constituye como programa de postgrado dirigido a la formación de profesionales e investigadores dedicados al conocimiento, estudio y gestión de los ecosistemas y de las causas y efectos de su contaminación, teniendo como finalidad su conservación. La formación previa de los estudiantes les debe haber proporcionado los conocimientos y habilidades básicos para el desarrollo de los temas más especializados que se realizan en este Master.

La asignatura bases biogeoquímicas para el estudio de la contaminación pretende suministrar a los estudiantes conocimientos sobre las bases y principios funcionales de las transformaciones químicas y bioquímicas que se dan en el planeta, tanto aquellas controladas por los equilibrios químicos en si mismos como las mediadas por la actividad microbiana o de los organismos vivos en general. Es bien sabido el importante papel de las bacterias, especialmente el conjunto de las quimioautótrofas, en el mantenimiento del equilibrio en los procesos geoquímicos y por lo tanto la necesidad de la conservación de todos los



grupos funcionales implicados, preservando no solo las especies en sí sino también las condiciones para su equilibrio funcional. De ambas cuestiones dependerá el equilibrio global del planeta, que en último término es la suma de todos los equilibrios parciales existentes y solo de esta manera podrán evitarse los cambios que puedan afectar a su vez al funcionamiento de los ecosistemas del presente y de la propia actividad humana.

En estos momentos preocupan los procesos de creciente eutrofización de los sistemas terrestres y acuáticos, la contaminación química y la presencia creciente de compuestos xenobióticos sintetizados por el hombre y también el cambio climático a nivel planetario, pero estas trascendentes cuestiones no son sino situaciones concretas incardinadas en el conjunto del equilibrio geoquímico funcional de la Tierra y por ello relacionadas con las modificaciones de los ciclos biogeoquímicos y de su equilibrio, a consecuencia de las actividades humanas de gran magnitud que en la actualidad se están llevando a término.

## 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)

### 2139 - Máster Universitario en Contaminación, Toxicología y Sanidad Ambientales

- Que los/las estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
- 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 y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- Capacidad de utilizar las nuevas tecnologías de la información y la comunicación.
- Capacidad de análisis, síntesis y razonamiento crítico en la aplicación del método científico.
- Capacidad para el aprendizaje autónomo y organizado y para la adaptación a nuevas situaciones.
- Comprensión del mundo natural como producto de la evolución y de su vulnerabilidad frente a la influencia humana.



- Desarrollo de un compromiso ético y capacidad de participación en el debate social.
- Conocer los mecanismos desarrollados por los organismos para la resistencia a la contaminación ambiental.
- Diseñar y ejecutar proyectos para aplicar indicadores de sostenibilidad ambiental.
- Diseñar y ejecutar programas para la prevenir la contaminación del medio acuático continental y del litoral.
- Saber catalogar y evaluar recursos biológicos.
- Conocer la estructura y dinámica de las poblaciones.
- Conocer los flujos de energía y ciclos biogeoquímicos en los ecosistemas.
- Valorar los efectos del cambio climático.
- Realizar diagnóstico de problemas ambientales.
- Diseñar los indicadores específicos para un riesgo ambiental concreto.

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

### **DESTREZAS A ADQUIRIR.**

Manejar correctamente la terminología científica y familiarizarse con sus fuentes de información.

Obtener una visión integrada de los mecanismos de defensa y adaptación al medio de los seres vivos, comprender el sentido de los conocimientos adquiridos, interrelacionarlos y aplicarlos.

Capacidad de análisis de los datos, elección del método adecuado, evaluación e interpretación crítica de los resultados experimentales en sus diversas formas de expresión (tablas, gráficas...).

Adquirir capacidad de síntesis para poder reunir, organizada y coherentemente, información o datos de procedencia variada.

Conocer el manejo de la instrumentación científica básica propia de la Fisiología aplicada.

### **HABILIDADES SOCIALES**

Desarrollar capacidad para el pensamiento crítico, fomentando la comunicación y discusión con objeto de estimular la capacidad creativa individual.

Capacidad para trabajar en grupo a la hora de enfrentarse a situaciones problemáticas de forma colectiva.



Capacidad de construir un texto escrito comprensible y organizado.

Capacidad para la expresión oral ante un auditorio público, por ejemplo la propia clase, mediante la exposición o la intervención en un debate sobre un tema o cuestión polémica.

Capacidad de interactuar tanto con el profesor como con los compañeros.

Interés por la aplicación social y económica de la ciencia y en particular de la Toxicología Ambiental.

Interés por la divulgación científica y por las repercusiones de la ciencia en la cultura y la conciencia de la sociedad.

Capacitación profesional. Adquisición de conocimientos científicos y técnicos relacionados con la resistencia a xenobióticos que le facilitarán el trabajo en Toxicología Ambiental dentro de una sociedad en continuo avance tecnológico.

## DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

### 1. Bases biogeoquímicas para el estudio de la contaminación

INTRODUCCIÓN HISTÓRICA Y REPASO DE LOS CONCEPTOS BÁSICOS DE BIOGEOQUÍMICA.

Principales hitos en el desarrollo de esta ciencia. Conceptos y fundamentos básicos: físicos, químicos, bioquímicos, metabólicos y fisiológicos.

DIVERSIFICACIÓN DEL METABOLISMO MICROBIANO COMO BASE DE LAS ACTIVIDADES QUE DETERMINAN EL FUNCIONAMIENTO GEOQUÍMICO DE LOS SISTEMAS.

Fotosíntesis y quimiosíntesis. Autotrófia y heterotrófia. Tipos metabólicos en el mundo microbiano. Ecología fisiológica de los microorganismos.

LA BIODIVERSIDAD MICROBIANA COMO RESULTADO DEL PROCESO EVOLUTIVO EN EL MARCO MEDIOAMBIENTAL

Principales phylums en los dominios Bacteria, Archaea y Eukarya.

Descripción de los phylums más relacionados con el desarrollo y control de los procesos biogeoquímicos. Métodos de la Microbiología Ambiental cualitativa y cuantitativa.

CICLOS BIOGEOQUÍMICOS

a) Los ciclos biogeoquímicos con variaciones REDOX de sus elementos. Ciclos del Carbono, Hidrógeno, Oxígeno, Nitrógeno y Azufre.

b) Ciclos biogeoquímicos de carácter fundamentalmente sedimentario. Ciclo del Fósforo

c) Ciclos mixtos. Transformaciones cíclicas del Hierro, Manganeseo y otros metales.

LOS MICROORGANISMOS Y SU ACTIVIDAD BIOGEOQUÍMICA EN DIFERENTES HÁBITATS

La atmósfera, la hidro-ecosfera marina y continental, la lito-ecosfera, los hábitats de ambiente extremo. Influencia de la actividad biológica en los cambios geoquímicos de la Tierra.

ASPECTOS APLICADOS DE LA GEOQUÍMICA Y DE LOS CICLOS BIOGEOQUÍMICOS.

Aspectos geoquímicos del biodeterioro de los materiales. Gestión del suelo, aguas, desechos y



tratamiento de xenobióticos. Técnicas de depuración, biorremediación y biolixiviación.

#### CICLOS GLOBALES.

Importancia de los microorganismos en el mantenimiento del equilibrio biogeoquímico y el cambio global. Reacciones fotoquímicas en la atmósfera y su relación con los ciclos biogeoquímicos. Geoquímica del cambio climático. Principales actividades antrópicas relacionadas con los cambios climáticos y otros cambios globales.

A

### VOLUMEN DE TRABAJO

| ACTIVIDAD                                      | Horas        | % Presencial |
|------------------------------------------------|--------------|--------------|
| Clases de teoría                               | 21,00        | 100          |
| Preparación de actividades de evaluación       | 25,00        | 0            |
| Preparación de clases prácticas y de problemas | 10,00        | 0            |
| Resolución de casos prácticos                  | 10,00        | 0            |
| <b>TOTAL</b>                                   | <b>66,00</b> |              |

### METODOLOGÍA DOCENTE

La asignatura se estructura en:

- Clases magistrales de teoría para desarrollar los conocimientos fundamentales y la metodología a utilizar.
- Clases prácticas en las que se abordarán aspectos prácticos sobre la evaluación de los contaminantes, incluyendo medidas instrumentales y manejo de datos experimentales.
- Seminarios, que se realizan por grupos de pocos alumnos. El profesor propondrá unos temas entre los que los alumnos podrán elegir. Los alumnos buscarán la bibliografía y desarrollarán un trabajo que presentarán oralmente al resto de alumnos y al profesor, abriéndose un debate al final. Las exposiciones se llevarán a cabo en el periodo lectivo.
- Se realizará una tutoría colectiva de 1.5 h. Se responderá a las cuestiones planteadas por los alumnos. Por otro lado se incluye una hora de tutoría a distancia para intercambiar información con los alumnos y responder las dudas puntuales que se presenten.
- En todas actividades se utilizará el aula virtual de la Universitat de València para el intercambio de documentos y comunicación.



## EVALUACIÓN

SE1 - Evaluación continua del estudiante en las clases de teoría, laboratorio y seminarios: asistencia participativa, manipulación del material y equipos, organización del trabajo, comprensión y empleo del guión de prácticas, realización de cálculos, trabajo en equipo, etc.

SE2 - Evaluación de las actividades no presenciales relacionadas con las clases de laboratorio: memorias y/o informes de las prácticas entregados.

SE3 - Exámenes escritos sobre las clases teóricas y/o prácticas: basados en los resultados de aprendizaje y en los objetivos específicos de cada asignatura.

SE4 - Asistencia a tutorías para la realización del trabajo y/o asistencia participativa a curso/s programado/s para el fomento de las competencias transversales.

SE5 - Elaboración de una memoria sobre las actividades realizadas para el fomento de las competencias transversales

## REFERENCIAS

### Básicas

- William H. Schlesinger. 2000. Biogeoquímica: Un Análisis del Cambio Global. Ariel Ciencia. Barcelona.
- Vladimir N. Bashkin. 2002. Modern Biogeochemistry. Kluwer. Dordrecht, Netherlands.
- Ronald S. Oremland (Ed.). 1993. Biogeochemistry of Global Change: Radiactively Active Trace Gases. Chapman & Hall. New York.
- James I. Drever. 1982. The Geochemistry of Natural Waters. Prentice-Hall. Englewood Cliffs, N.J., USA.
- Kurt Konhauser. 2007. Introduction to Geomicrobiology. Blackwell. Oxford, U.K.
- Stephen Killops & Vanessa Killops. 2005. Introduction to Organic Geochemistry. Blackwell. Oxford, U.K.
- Wolfgang E. Krumbein, David M. Paterson & Georgii A. Zavarzin (eds.). 2003. Fossil and Recent Biofilms. A Natural History of Life on Earth. Kluwer. Dordrecht, Netherlands.
- Julian E. Andrews, Peter Brimblecombe, Tim D. Jickells, Peter S. Liss & Brian J. Reid. 2004. An Introduction to Environmental Chemistry. Blackwell. Oxford, U.K.
- Ronald M. Atlas & Richard Bartha. 2002. Ecología Microbiana y Microbiología Ambiental 4ª edición.



Addison Wesley. Madrid.

Michael T. Madigan, John M. Martinko & Jack Parker. 2004. Biología de los Microorganismos (Brock 10ª edición), Editorial Pearson Educación-Prentice Hall. Madrid.

## ADENDA COVID-19

Esta adenda solo se activará si la situación sanitaria lo requiere y previo acuerdo del Consejo de Gobierno