

# PROCESOS ANALÍTICOS APLICADOS AL MEDIO AMBIENTE

Curso 2017/2018

(Código: 21151408)

## 1. PRESENTACIÓN

El medio que nos rodea proporciona todo lo necesario para el desarrollo de la sociedad como es el aire, el agua, los alimentos, los minerales y la energía entre otros; pero como consecuencia del desarrollo industrial se está produciendo la contaminación del mismo. Esto ha dado lugar a una creciente preocupación por el impacto ambiental que sobre la flora y fauna puedan tener los elementos pesados (mercurio, plomo, cadmio y arsénico) y otros compuestos orgánicos de uso industrial o generados en la actividad humana.

Por todo ello, en la actualidad, la Química Analítica se ocupa del desarrollo de métodos que permitan conocer las concentraciones de los compuestos contaminantes que contienen las muestras ambientales, aunque la mayoría de ellos no son específicos.

En esta asignatura Procesos Analíticos Aplicados al Medio Ambiente se presenta un planteamiento general así como algunas de las técnicas de introducción, determinación y separación, aplicadas a muestras ambientales.

## 2. CONTEXTUALIZACIÓN

La asignatura Procesos Analíticos Aplicados al Medio Ambiente es de carácter optativo, de 12 créditos, anual y pertenece, junto con otras asignaturas, al Módulo I. Química Analítica del Máster en Ciencia y Tecnología Química, que imparte el Departamento de Ciencias Analíticas de la Facultad de Ciencias de la UNED.

## 3. REQUISITOS PREVIOS RECOMENDABLES

- Titulaciones científicas con estudios en química.
- Conocimientos de Química Analítica.
- Conocimientos amplios del idioma inglés (imprescindibles).
- Manejo de las herramientas informáticas (internet, procesador de texto, presentaciones etc.).

## 4. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Definir los sistemas acoplados de análisis y sus objetivos.
- Describir las ventajas e inconvenientes de este tipo de técnicas.
- Saber realizar un planteamiento general del proceso analítico
- Conocer la metodología correspondiente e interpretar los datos obtenidos.
- Saber elegir las técnicas adecuadas para cada tipo de contaminante.
- Seleccionar la técnica acoplada más adecuada frente a un problema medioambiental.
- Indicar distintos métodos para la inmovilización de los sensores químicos sobre superficies sólidas.
- Comparar las ventajas e inconvenientes de los distintos sensores entre sí y en relación a otros métodos.
- Conocer el problema que un determinado contaminante genera en el medio ambiente.

## 5.CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

### Tema 1: Proceso analítico

- Avances en la información analítica.
- Análisis de procesos: Tipos de medidas
- Apéndice: La información analítica en los estudios medioambientales .

### Tema 2: Extracción, limpieza y recuperación de trazas de contaminantes persistentes

- Introducción.
- Contaminantes orgánicos persistentes.
- Clasificación de las sustancias COP.
- Extracción con fluidos supercríticos (SFE).
- Extracción en fase sólida (SPE)

### Tema 3: Técnicas de separación acopladas utilizadas en análisis ambiental

- Tipos y requisitos para el acoplamiento.
- Sistemas multidimensionales de separación.
- Apéndice: Ejemplo de actualización de conocimientos.

### Tema 4: Acoplamiento de la cromatografía de líquidos con la de gases

- Introducción.
- Acoplamiento directo de la cromatografía de líquidos y cromatografía de gases.
- Acoplamiento de la cromatografía de líquidos en fase normal con cromatografía de gases.
- Acoplamiento de la cromatografía de líquidos en fase inversa con cromatografía de gases.

### Tema 5: Acoplamiento de la cromatografía de gases

- Introducción.
- Con Espectrometría de Masas.
- Con Emission Atómica.
- Apéndices.
- Ejemplos de aplicación.

### Tema 6: Acoplamiento de la cromatografía de líquidos

- Introducción.
- Con Espectrometría de Masas.
- Con Plasma de Acoplamiento Inducido.
- Apéndices.
- Ejemplos.

### Tema 7: Acoplamientos basados en la cromatografía de fluidos supercríticos

- Introducción.
- Instrumentación.
- Comparación de la cromatografía de fluidos supercríticos con otros tipos de cromatografía.
- Acoplamiento de la cromatografía de fluidos supercríticos.
- Ejemplos de aplicación.

### Tema 8: Electroforesis Capilar y Técnicas Combinadas

- Modos de separación y sistemas de detección.
- Preconcentración "online".
- Detección electroquímica.
- Ejemplo de aplicación.
- Detección HR-ICP-MS.
- Ejemplo de aplicación.
- Otras aplicaciones y acoplamientos.
- Ejercicios.

#### Tema 9: Sensores electroquímicos para monitorización ambiental

- Introducción.
- Técnicas electroanalíticas utilizadas.
- Monitorización de gases.
- Ejemplos de aplicación.

#### Tema 10: Avances en sensores electroquímicos para monitorización ambiental

- Introducción.
- Utilización de nanopartículas en sensores electroquímicos.
- Sensores en sistemas de microfluidos.
- Ejemplos de aplicación.

#### Trabajos prácticos

La realización de trabajos sobre supuestos prácticos en muestras de tipo ambiental se realizaran a distancia, utilizando las técnicas analíticas estudiadas, así como, los procesos analíticos que involucran sistemas continuos de análisis.

### 6.EQUIPO DOCENTE

- [ANTONIO ZAPARDIEL PALENZUELA](#)
- [M I SABEL GOMEZ DEL RIO](#)
- [AGUSTIN GONZALEZ CREVILLEN](#)

### 7.METODOLOGÍA

- Metodología propia de enseñanza a distancia: curso virtual, guía de estudio.
- Utilización del foro de la asignatura.
- Actividades dirigidas: trabajo individual (por ejemplo, búsqueda en fuentes primarias y discusión pormenorizada de algunas aplicaciones prácticas)
- Resolución de problemas y estudio de casos.
- Las tutorías se dedicarán a la discusión y resolución de dudas.
- Se propondrá un conjunto de ejercicios teórico-prácticos durante cada tema, para lo que se requiere haber coordinado y aprendido la teoría de la técnica.

Idioma en que se imparte

Español. Con lecturas de libros y artículos en inglés.

### 8.BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Comentarios y anexos:

- Fundamentals of Environmental Sampling and Analysis

Chunlong Zhang

ISBN: 978-0-471-71097-4 Wiley, 2007

- Methods for Environmental Trace Analysis

John R. Dean Wiley, 2003

- Electrochemical Biosensors

Editor(s): Serge Cosnier

Pan Stanford Publishing, CRC Press, 2013

## 9. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Comentarios y anexos:

- Extraction Techniques in Analytical Sciences

John R. Dean

ISBN: 978-0-470-77284-3

John Wiley & Sons, 2009

- Sampling and Analysis of Environmental Chemical Pollutants: A Complete Guide

Emma P. Popek

Academic Press, 2003

- Sample Preparation Techniques in Analytical Chemistry

Somenath Mitra

John Wiley & Sons, 2004

- Electrochemical Sensor Analysis

Salvador Alegret, Arben Merkoci

Elsevier, 2007

- Sample, Handling and Trace Analysis of Pollutants: Techniques, Applications and Quality Assurance

Editor: D. Barceló

Elsevier, 2000

- Electrochemical Sensors, Biosensors and their Biomedical Applications

Xueji Zhang, Huangxian Ju, Joseph Wang

## 10. RECURSOS DE APOYO AL ESTUDIO

El estudiante debe disponer de un equipo informático con escáner, internet, y software apropiado.

## 11. TUTORIZACIÓN Y SEGUIMIENTO

Se realizarán con los medios y procedimientos habituales que dispone la UNED.

Guardias:

Dr. D. Antonio Zapardiel Palenzuela. Martes, de 15.00 a 19.00 horas

Despacho: 04

Tel.: 91 398 73 61

Correo electrónico: [azapardiel@ccia.uned.es](mailto:azapardiel@ccia.uned.es)

Dra. D.<sup>a</sup> M.<sup>a</sup> Isabel Gómez del Río. Martes, de 15.00 a 19.00 horas

Despacho: 325

Tel.: 91 398 73 65

Correo electrónico: [mgomez@ccia.uned.es](mailto:mgomez@ccia.uned.es)

Dr. D. Agustín González Crevillén. Jueves, de 15.00 a 19.00 horas

Despacho: 323

Tel.: 91 398 73 64

Correo electrónico: [agustincrevillen@ccia.uned.es](mailto:agustincrevillen@ccia.uned.es)

## 12. EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

Dadas las características de estos estudios, la evaluación continua se llevará a cabo de forma personalizada con la metodología a distancia y, se realizará mediante:

- Pruebas escritas relacionadas con los temas que se estudian en la asignatura.
- Realización de un trabajo teórico-práctico.
- Si el estudiante no adquiere las competencias requeridas, deberá realizar una Prueba Presencial.

## 13. COLABORADORES DOCENTES

Véase equipo docente.