

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

|                        |                                           |
|------------------------|-------------------------------------------|
| <b>Código</b>          | 33118                                     |
| <b>Nombre</b>          | Técnicas de Análisis en Química Ambiental |
| <b>Ciclo</b>           | Grado                                     |
| <b>Créditos ECTS</b>   | 6.0                                       |
| <b>Curso académico</b> | 2023 - 2024                               |

**Titulación(es)**

| <b>Titulación</b>                    | <b>Centro</b>                   | <b>Curso</b> | <b>Periodo</b>      |
|--------------------------------------|---------------------------------|--------------|---------------------|
| 1104 - Grado en Ciencias Ambientales | Facultad de Ciencias Biológicas | 4            | Primer cuatrimestre |

**Materias**

| <b>Titulación</b>                    | <b>Materia</b>                                  | <b>Carácter</b> |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------|
| 1104 - Grado en Ciencias Ambientales | 186 - Técnicas de análisis en química ambiental | Optativa        |

**Coordinación**

| <b>Nombre</b>       | <b>Departamento</b>     |
|---------------------|-------------------------|
| PERIS VICENTE, JUAN | 310 - Química Analítica |

**RESUMEN**

La contaminación química es uno de los principales problemas que afectan al medioambiente. En esta asignatura se estudian las principales técnicas de análisis de contaminantes químicos. En cursos anteriores se han impartido materias de Química, Física y Matemáticas, en las que se adquirió una formación básica necesaria para establecer los fundamentos de esta asignatura y “Evaluación de la contaminación ambiental” donde se estudiaron los problemas ambientales creados por los principales contaminantes del aire, del agua y del suelo.

En la asignatura “Técnicas de análisis en Química Ambiental” se estudian los principales procedimientos para determinar la concentración de los contaminantes en muestras ambientales. De acuerdo con la Memoria de Grado, los contenidos de esta asignatura son “Muestreo de contaminantes. Técnicas de análisis y cuantificación de contaminantes. Redes de control”



Se pretende ofrecer una panorámica global del proceso de análisis de contaminantes químicos y de los factores que afectan a la calidad y fiabilidad de los resultados. Se estudian los procedimientos de muestreo de contaminantes en la atmósfera, el agua y el suelo. Se continuará con los métodos de tratamiento de la muestra y de separación de interferencias. Se explica el fundamento de las técnicas analíticas más habituales en el control de contaminantes químicos y sus aplicaciones más significativas. Finalmente se estudian las bases analíticas de las redes de control y vigilancia de contaminantes. En el laboratorio se trabajara en la aplicación de diferentes técnicas analíticas e instrumentación de laboratorio para la determinación química de contaminantes y en la redacción, y presentación informes analíticos.

El objetivo prioritario de la asignatura es adquirir los conocimientos básicos sobre el procedimiento experimental y las distintas técnicas analíticas, clásicas e instrumentales, empleadas habitualmente en análisis ambiental, de forma que proporcione a los futuros graduados en Ciencias Ambientales los conocimientos básicos para la resolución de problemas analíticos en muestras medioambientales y sirva de complemento a otras asignaturas como Evaluación de la Contaminación Ambiental, Contaminación ambiental, Gestión y tratamientos de efluentes industriales .

## 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

Aunque no se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios, para abordar con éxito la asignatura, es necesario que el estudiante conozca las bases de: Nomenclatura y formulación química. Ajuste de reacciones químicas. Cálculos estequiométricos elementales. Algebra matemática. Manejo de logaritmos y exponenciales.

## COMPETENCIAS (RD 1393/2007) // RESULTADOS DEL APRENDIZAJE (RD 822/2021)

### 1104 - Grado en Ciencias Ambientales

- Saber manejar técnicas instrumentales de análisis y cuantificación de contaminantes.
- Saber diseñar planes de muestreo de contaminantes y redes de control.

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

- Realización de trabajos prácticos que impliquen la resolución de problemas, el análisis de información y su interpretación crítica.
- Preparación y exposición de seminarios breves, tanto individuales como en grupos reducidos, que impliquen búsquedas bibliográficas, integración de información en lengua española e inglesa, análisis y síntesis de la misma, exposición oral en público y defensa de la misma.
- Utilización de bases de datos bibliográficas en formato electrónico, acceso a revistas y otras



publicaciones en formato impreso y electrónico, y uso de al menos un programa informático de presentación.

- Resolución de problemas que impliquen la toma de datos cualitativos y cuantitativos en el laboratorio, el análisis de esos datos y su interpretación en un contexto teórico.
- Conocimiento de los fundamentos y metodología de las principales técnicas analíticas aplicadas en química ambiental, incluyendo su aplicación práctica en el laboratorio.
- Dominio de los procedimientos asociados al diseño y explotación de redes de control de la contaminación.

En relación a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS's) en esta asignatura se espera que los/as estudiantes sean capaces de saber aplicar los conocimientos aprendidos para contribuir a garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos (ODS4), de adquirir una sensibilidad especial por una gestión sostenible del agua (ODS 6), de las materias primas y de las fuentes de energía (ODS 7) así como por un desarrollo sostenible y compatible con el medio ambiente (ODSs 11, 12, 13, 14 y 15), además de poder diseñar, seleccionar y/o desarrollar productos, procesos químicos y/o metodologías analíticas eficientes (ODS 7) y que minimicen su impacto sobre el medio ambiente (ODS 14 y 15), aprovechen materias primas alternativas y generen una menor cantidad de residuos (ODS 11).

## DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

### 1. El proceso analítico

Características e importancia de la Química Analítica. Clasificación de las técnicas de análisis. Etapas de un análisis químico. Trazabilidad de los resultados. Calibración y materiales de referencia. Control de calidad, normalización y acreditación de laboratorios analíticos Elección y validación del método de análisis.

### 2. Toma y tratamiento de la muestra

Importancia del muestreo. Plan de muestreo. Muestras gaseosas. Muestras líquidas. Muestras sólidas. Operaciones preliminares en el tratamiento de la muestra. Submuestreo. Reactivos para el tratamiento de la muestra. Tratamientos de la muestra para la determinación de sustancias inorgánicas: eliminación de la materia orgánica, disolución, disgregación y disolución asistida por microondas. Tratamientos de la muestra para la determinación de sustancias orgánicas: extracción líquido-líquido, extracción sólido-líquido Soxhlet, extracción acelerada con disolventes, extracción asistida por microondas, extracción con fluidos supercríticos, extracción en fase sólida, microextracción en fase sólida.

### 3. Métodos de análisis por valoración y gravimétricos

Introducción a las valoraciones: cálculos en el punto de equivalencia. Disoluciones patrón y sustancias patrón tipo primario. Detección del punto de equivalencia: indicadores, punto final y error de valoración; detección instrumental. Material volumétrico. Clasificación de las valoraciones. Aplicaciones en análisis medioambiental. Introducción al análisis gravimétrico.



#### **4. Introducción al análisis instrumental**

Introducción. Características generales de la instrumentación analítica. Clasificación de las técnicas instrumentales. Medida de la señal observable: calibración lineal. Calibración mediante el método de adición estándar. Método del patrón interno.

#### **5. Espectroscopía molecular**

La radiación electromagnética. Teoría de la absorción de radiación: transmitancia, absorbancia y la ley de Lambert-Beer. Especies moleculares que absorben radiación UV-VIS. Instrumentación. Espectroscopía de fluorescencia. Espectroscopía de infrarrojos.

#### **6. Espectroscopía atómica**

Absorción, emisión y fluorescencia atómica. Espectros de absorción y emisión atómica. Técnicas de atomización. Interferencias. Instrumentación. Aplicaciones.

#### **7. Introducción a los métodos electroanalíticos**

Celdas electroquímicas. Ecuación de Nernst. Potenciales de unión líquida. Intensidad de corriente en la celda electroquímica. Clasificación de las técnicas electroanalíticas. Instrumentación básica. Métodos potenciométricos. Técnicas voltamperométricas. Aplicaciones.

#### **8. Introducción a los métodos cromatográficos**

Principios básicos. Clasificación de los métodos cromatográficos. Equilibrio de distribución y velocidad de migración. Parámetros cromatográficos. Principios de la cromatografía de gases. Tipos de columnas. Instrumentación básica. Fundamentos de la cromatografía líquida. Clasificación de técnicas. Instrumentación para HPLC. Fases móviles y control de la separación. Métodos y aplicaciones de la cromatografía líquida en columna. Acoplamiento con la espectrometría de masas: la espectrometría de masas, los espectros de masas, componentes instrumentales, aplicaciones.

#### **9. Monitorización de contaminantes químicos**

Redes de control. Rede de control de la contaminación atmosférica: red valenciana de vigilancia y control de la contaminación atmosférica. Redes de control y vigilancia de la calidad de aguas. Redes de control de la contaminación radioactiva: Sistema de vigilancia radiológica ambiental de España. Este tema se sustituirá por la realización de un trabajo, que será evaluado en la parte de Tutorías.

**10. Laboratorio de análisis químico medioambiental**

- Muestreo de suelo, agua y hojas.
- Determinación volumétrica del índice de permanganato de un agua (ISO 8467).
- Determinación de fósforo en un suelo.
- Determinación de potasio en hojas.

**VOLUMEN DE TRABAJO**

| ACTIVIDAD                                      | Horas         | % Presencial |
|------------------------------------------------|---------------|--------------|
| Clases de teoría                               | 36,00         | 100          |
| Prácticas en laboratorio                       | 15,00         | 100          |
| Prácticas en aula informática                  | 6,00          | 100          |
| Tutorías regladas                              | 3,00          | 100          |
| Elaboración de trabajos en grupo               | 10,00         | 0            |
| Elaboración de trabajos individuales           | 10,00         | 0            |
| Estudio y trabajo autónomo                     | 20,00         | 0            |
| Lecturas de material complementario            | 6,00          | 0            |
| Preparación de actividades de evaluación       | 4,00          | 0            |
| Preparación de clases de teoría                | 16,00         | 0            |
| Preparación de clases prácticas y de problemas | 12,00         | 0            |
| Resolución de casos prácticos                  | 12,00         | 0            |
| <b>TOTAL</b>                                   | <b>150,00</b> |              |

**METODOLOGÍA DOCENTE**

En las *clases de teoría* el profesor impartirá los conceptos clave de cada tema y resolverá problemas tipo en aquellos temas que lo requieran. Los estudiantes contarán con el material necesario previamente en el aula virtual. También se impartirán seminarios en los que los estudiantes resolverán ejercicios y cuestiones representativos de cada tema.

En las prácticas en el *aula de informática* los estudiantes realizarán ejercicios de tratamiento de datos utilizando programas informáticos. Los ejercicios serán planteados con antelación sobre los contenidos de la asignatura. Se presentará una memoria que será evaluada y donde se incluyan los datos utilizados, su tratamiento y las conclusiones obtenidas.

En las *tutorías* se realizará un seguimiento personalizado del trabajo y los progresos de cada estudiante. Se revisarán los ejercicios y cuestiones propuestos para realizar de forma no presencial y se resolverán las dudas sobre la materia impartida o la preparación de los trabajos en grupo o individuales.



En las *prácticas de laboratorio* se realizarán trabajos prácticos supervisados y relacionados con las técnicas experimentales de mayor importancia aplicadas a contaminantes ambientales. De cada práctica se presentará una memoria que describirá la actividad realizada y los resultados. Esta memoria será evaluada.

Las *actividades no presenciales* podrán incluir la resolución de problemas y cuestiones que requieran la búsqueda de información bibliográfica sobre cuestiones de Química Analítica aplicada al Medio Ambiente.

## EVALUACIÓN

### PRIMERA CONVOCATORIA:

La evaluación se realizará ponderando los diferentes apartados:

*Teoría* (50 %): Se realizará un examen escrito que podrá constar de cuestiones teóricas y ejercicios numéricos similares a los realizados en clase.

*Laboratorio de informática* (10%): Se evaluará la memoria presentada por los estudiantes y el trabajo en el aula.

*Tutorías* (15%): Se evaluarán las cuestiones y problemas propuestos entregados, y el trabajo sustitutivo del Tema 9.

*Laboratorio* (25%): Se evaluará la memoria presentada por los estudiantes, el trabajo en el laboratorio y se realizará un examen. Los porcentajes de cada apartado serán: Memoria (15 %), trabajo en el laboratorio (3.7 %) y examen (6.3 %).

La nota mínima del examen teórico debe de un 4.5 para poder calcular la media.

La nota mínima para aprobar la asignatura es 5.0.

Para solicitar el adelanto de convocatoria de esta asignatura el alumno debe tener en cuenta que deberá haber realizado prácticas de laboratorio.

### SEGUNDA CONVOCATORIA:

La evaluación se realizará ponderando los diferentes apartados como en la primera evaluación:

Las notas obtenidas en Laboratorio de informática, tutorías y laboratorio se conservarán para la segunda convocatoria. La nota mínima del examen teórico debe ser un 4.5 para poder calcular la media.



## REFERENCIAS

### Básicas

- Apuntes y material de la asignatura en el Aula Virtual
- M. A. Sogorb, E. Vilanova, Técnicas analíticas de contaminantes químicos, Ed. Díaz de Santos, 2004

### Complementarias

- Skoog, D.A., West, D.M., Holler, F.J., Crouch, S.R. Fundamentos de Química Analítica, Editorial Thomson. Octava Edición (2005).
- G. D. Christian, QUIMICA ANALITICA, 6ª ed., McGraw-Hill, 2010
- C. Camara, et al., Toma y tratamiento de muestras. Ed. Síntesis, Madrid 2002
- S.E. Manahan, Introducción a la Química Ambiental. Ed. Reverté, 2007.
- VV.AA., Química Analítica de los contaminantes medioambientales, CIEMAT, 2003.
- Analytical Chemistry 2.0 D. Harvey [http://academic.depauw.edu/harvey\\_web/eText%20Project/AnalyticalChemistry2.0.html](http://academic.depauw.edu/harvey_web/eText%20Project/AnalyticalChemistry2.0.html)