

|               |                                     |
|---------------|-------------------------------------|
| Año académico | 2015-16                             |
| Asignatura    | 11403 - Química y Control de Suelos |
| Grupo         | Grupo 1, AN                         |
| Guía docente  | A                                   |
| Idioma        | Castellano                          |

### Identificación de la asignatura

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| <b>Asignatura</b>             | 11403 - Química y Control de Suelos  |
| <b>Créditos</b>               | 0,72 presenciales (18 horas) 2,28 no presenciales (57 horas) 3 totales (75 horas). |
| <b>Grupo</b>                  | Grupo 1, AN (Campus Extens)  |
| <b>Período de impartición</b> | Anual  |
| <b>Idioma de impartición</b>  | Castellano   |

### Profesores

| Profesor/a   | Horario de atención a los alumnos   |             |         |               |             |          |
|--|---|-------------|---------|---------------|-------------|----------|
|  | Hora de inicio  | Hora de fin | Día     | Fecha inicial | Fecha final | Despacho |
| Manuel Miró Lladó<br><a href="mailto:manuel.miro@uib.es">manuel.miro@uib.es</a>                | 15:30   | 16:30       | Viernes | 13/06/2015    | 31/07/2016  | QA 208   |
| María Teresa Oms Molla<br><a href="mailto:maite.oms@uib.es">maite.oms@uib.es</a>               | Hay que concertar cita previa con el/la profesor/a para hacer una tutoría |             |         |               |             |          |
| María del Carmen Rotger Pons<br><a href="mailto:carmen.rotger@uib.es">carmen.rotger@uib.es</a> | 16:00   | 17:00       | Jueves  | 14/09/2015    | 27/05/2016  | 206      |

### Contextualización

El profesor responsable de la asignatura (Dr. Manuel Miró) es doctor en Química y profesor titular de Química Analítica desde 2007. Ha participado como investigador principal en cuatro proyectos autonómicos y nacionales sobre el tratamiento y control de contaminación ambiental en suelos y sedimentos (dos de ellos todavía vigentes). Además está participando en dos proyectos con la Universidad de Melbourne (financiados por el Australian Research Council) sobre contaminación de suelos rurales e industriales por metales pesados (ej., Hg) y biodisponibilidad en condiciones ambientales. Ha sido invitado para impartir docencia en Másteres sobre contaminación ambiental y técnicas avanzadas de muestreo de agua de poro (disolución intersticial del suelo) en la University of Natural Resources and Applied Life Sciences (Department of Soil Sciences) de Viena y Abo Akademi University en Turku (Finlandia). Además colabora en tareas de investigación con la Consejería de Medio Ambiente (Departamento de Residuos y Suelos Contaminados) de las Illes Balears en estudios de contaminación de suelos por metales pesados debido a actividades industriales (joyería y desguaces de vehículos). Por tanto, el profesor dispone de los conocimientos adecuados para impartir la docencia.

También imparte docencia la Dra. Maria Teresa Oms, especialista en análisis medioambientales y análisis de riesgo por contaminación antropogénica.

### Requisitos

## Guía docente

### Recomendables

Se recomiendan conocimientos en química agrícola y/o análisis instrumental aplicado a análisis de suelos

### Competencias

De acuerdo con la memoria verificada del MCTE en esta asignatura se trabajarán tres competencias genéricas (G1, G2 y G3), y tres básicas, que se detallan a continuación:

CB6: Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas

CB7: Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o multidisciplinares relacionados con la química de los suelos y otras disciplinas como la edafología e ingeniería agrícola

CB8: Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que incluya reflexiones vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

### Específicas

- \* No aplicable.

### Genéricas

- \* Capacidad de abstracción, análisis y síntesis de información relacionada con la química de suelos (G1).
- \* Compromiso ético con la calidad y con la preservación del medio ambiente en relación a suelos contaminados (G2).
- \* Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes bibliográficas (G3).

### Básica

- \* Se pueden consultar las competencias básicas que el estudiante tiene que haber adquirido al finalizar el máster en la siguiente dirección: [http://estudis.uib.cat/es/master/comp\\_basiques/](http://estudis.uib.cat/es/master/comp_basiques/)

### Contenidos

La asignatura consta de 6 temas teóricos incluyendo la resolución de casos prácticos sobre química de suelos y contaminación ambiental

#### Contenidos temáticos

##### Tema 1. Introducción a la química del suelo

Litósfera. Estructura y composición química del suelo. Disolución del suelo (agua de poro). Mecanismos químicos de meteorización. Fracción inorgánica y orgánica del suelo. Propiedades químicas de la materia orgánica del suelo. Diferenciación de ácidos húmicos y fúlvicos. Procesos de adsorción e intercambio en el medio edáfico.

##### Tema 2. Técnicas de muestreo

|               |                                     |
|---------------|-------------------------------------|
| Año académico | 2015-16                             |
| Asignatura    | 11403 - Química y Control de Suelos |
| Grupo         | Grupo 1, AN                         |
| Guía docente  | A                                   |
| Idioma        | Castellano                          |

Teoría de muestreo del suelo. Muestreo de agua de poro. Muestreo en la rizosfera. Lisimetría. Técnicas de muestreo pasivo (microdiálisis y dispositivos de membrana semipermeable) y activo (bombas de succión). Métodos de análisis in-situ. Técnicas DGT para estudios de labilidad de metales.

**Tema 3. Caracterización química del suelo**

Determinación de parámetros edafológicos: Textura del suelo (Método del hidrómetro de Bouyoucos y de la pipeta), capacidad de intercambio catiónico del suelo, pH suelo, contenido de carbonatos y carbono orgánico total. Caracterización y fraccionamiento de la fracción húmica del suelo. Sistemas coloidales. Implicaciones.

**Tema 4. Contaminación de suelos-legislación.**

Legislación ambiental (RD 9/2005) e inventario de suelos contaminados. Aplicación a contaminantes orgánicos. Directrices autonómicas para contaminación por metales. Análisis de riesgos

**Tema 5. Análisis de suelos contaminados**

Preparación de muestra. Métodos de extracción para suelos contaminados: contaminantes orgánicos e inorgánicos. Metodologías avanzadas basadas en digestión por microondas y radiación por ultrasonidos. Extracción por dispersión de matriz en fase sólida. Método QuEChERS. Técnicas espectroscópicas (invasivas y no invasivas para contaminantes inorgánicos) y cromatográficas para contaminantes orgánicos.

**Tema 6. Métodos de bioaccesibilidad y biodisponibilidad. Análisis de riesgos**

Determinación de la fracción tóxica de contaminantes ambientales. Conceptos de bioaccesibilidad y biodisponibilidad. Tests de bioaccesibilidad avanzados. Técnicas dinámicas de lixiviación. Métodos de bioaccesibilidad oral. Normas ISO, DIN y EPA. Métodos estándares: UBM (unified bioaccessibility method). Análisis cuantitativo de riesgos. Aplicación de herramientas predictivas: modelación de la contaminación de suelos y aguas subterráneas. Métodos de remediación. Ejemplos prácticos: antiguos vertederos, suelos contaminados por vertidos accidentales, suelos industriales.

**Metodología docente**

La metodología de aprendizaje y plan de trabajo del estudiante en la asignatura incluye clases presenciales teóricas, discusión de casos prácticos, realización de una búsqueda bibliográfica y selección de artículo científicos en inglés para preparar un trabajo sobre un tema de la asignatura, exposición y defensa del trabajo, tutorías individuales y en grupo y examen final de la asignatura.

**Actividades de trabajo presencial**

| Modalidad             | Nombre | Tip. agr.         | Descripción   | Horas |
|-----------------------|--------|-------------------|---|-------|
| Clases teóricas       |        | Grupo grande (G)  | Presentación de los contenidos del curso  | 10    |
| Seminarios y talleres |        | Grupo mediano (M) | Presentación y discusión de un trabajo de búsqueda bibliográfico a partir de artículos científicos en inglés                            | 4     |
| Clases prácticas      |        | Grupo mediano (M) | Resolución de casos prácticos e interpretación de observaciones sobre análisis de suelos contaminados y posibles métodos de remediación | 2     |



## Guía docente

| Modalidad     | Nombre | Tip. agr.         | Descripción  | Horas |
|---------------|--------|-------------------|--|-------|
| Tutorías ECTS |        | Grupo pequeño (P) | Ayudar al alumno a asimilar las competencias del curso                                 | 1     |
| Evaluación    |        | Grupo grande (G)  | Evaluar la adquisición de las competencias cognitivas y básicas por parte del alumnado | 1     |

Al inicio del semestre estará a disposición de los estudiantes el cronograma de la asignatura a través de la plataforma UIBdigital. Este cronograma incluirá al menos las fechas en las que se realizarán las pruebas de evaluación continua y las fechas de entrega de los trabajos. Asimismo, el profesor o la profesora informará a los estudiantes si el plan de trabajo de la asignatura se realizará a través del cronograma o mediante otra vía, incluida la plataforma Campus Extens.

### Actividades de trabajo no presencial

| Modalidad  | Nombre                 | Descripción  | Horas |
|--|------------------------|--|-------|
| Estudio y trabajo autónomo individual            | Estudio clases         | Estudio y preparación de las clases teóricas                                     | 20    |
| Estudio y trabajo autónomo individual            | Estudio examen         | Estudio y preparación del examen final   | 16    |
| Estudio y trabajo autónomo individual            | Exposición             | Preparación de la exposición sobre el artículo científico en inglés seleccionado | 13    |
| Estudio y trabajo autónomo individual o en grupo | Búsqueda bibliográfica | Preparación del tema de la exposición  | 8     |

### Riesgos específicos y medidas de protección

Las actividades de aprendizaje de esta asignatura no conllevan riesgos específicos para la seguridad y salud de los alumnos y, por tanto, no es necesario adoptar medidas de protección especiales.

### Evaluación del aprendizaje del estudiante

Los alumnos deben asistir obligatoriamente a las clases presenciales indicadas en esta guía docente. Es necesario asistir a un mínimo del 85% de las mismas.

## Guía docente

### Seminarios y talleres

|                         |   |
|-------------------------|---|
| Modalidad               | Seminarios y talleres   |
| Técnica                 | Pruebas orales ( <b>no recuperable</b> )  |
| Descripción             | Presentación y discusión de un trabajo de búsqueda bibliográfico a partir de artículos científicos en inglés          |
| Criterios de evaluación | Defensa del trabajo bibliográfico y respuesta a las preguntas planteadas. Evaluación de las competencias G1, G3 y CB8 |

Porcentaje de la calificación final: 40%

### Clases prácticas

|                         |   |
|-------------------------|---|
| Modalidad               | Clases prácticas  |
| Técnica                 | Pruebas de ejecución de tareas reales o simuladas ( <b>recuperable</b> )  |
| Descripción             | Resolución de casos prácticos e interpretación de observaciones sobre análisis de suelos contaminados y posibles métodos de remediación |
| Criterios de evaluación | Resolución satisfactoria de casos prácticos. Evaluación de competencias G2, CB7 y CB8   |

Porcentaje de la calificación final: 15%

### Evaluación

|                         |   |
|-------------------------|---|
| Modalidad               | Evaluación  |
| Técnica                 | Pruebas de respuesta breve ( <b>recuperable</b> )   |
| Descripción             | Evaluar la adquisición de las competencias cognitivas y básicas por parte del alumnado                        |
| Criterios de evaluación | Solucionar correctamente las cuestiones teóricas y problemas planteados. Evaluación de competencias CB6 y CB7 |

Porcentaje de la calificación final: 45%

### Recursos, bibliografía y documentación complementaria

#### Bibliografía básica

1. A.R. Conklin, Introduction to Soil Chemistry: Analysis and Instrumentation, John Wiley and Sons, EEUU, 2005
2. X. Domenech, Química del Suelo: El impacto de los contaminantes, Miraguano Ed., Madrid 1995
3. P. S. Fedotov, W. Kördel, M. Miró, W. J.G.M. Peijnenburg, R. Wennrich, P-M. Huang, Extraction and Fractionation Methods for Exposure Assessment of Trace Metals, Metalloids and Hazardous Organic Compounds in Terrestrial Environments, Critical Reviews in Environmental Science and Technology, 42 (2012) 1117-1171
4. REAL DECRETO 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados (BOE núm. 15, de 18 enero 2005). Guía de aplicación del R.D. 9/2005 de suelos contaminados. [http://www.magrama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/suelos-contaminados/guia\\_tecnica\\_contaminantes\\_suelo\\_declaracion\\_suelos\\_tcm7-3204.pdf](http://www.magrama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/suelos-contaminados/guia_tecnica_contaminantes_suelo_declaracion_suelos_tcm7-3204.pdf)

#### Bibliografía complementaria

1. D.L. Sparks, Environmental Soil Chemistry, D.L. Sparks, 2nd Edition, Academic Press, Elsevier, 2003
2. A. Klute, Methods of Soil Analysis, Agronomy monograph, no, 9, 2nd Edition, EEUU, 1986.





---

|               |                                     |
|---------------|-------------------------------------|
| Año académico | 2015-16                             |
| Asignatura    | 11403 - Química y Control de Suelos |
| Grupo         | Grupo 1, AN                         |
| Guía docente  | A                                   |
| Idioma        | Castellano                          |

3. M. Rosende, M. Miró, Recent trends in automatic dynamic leaching tests for assessment of bioaccessible forms of trace elements in solid substrates, *TrAC-Trends in Analytical Chemistry*, 45 (2013) 67-78

