



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Caracterización y Clasificación de Contaminantes en Residuos Industriales

Asignatura	Caracterización y Clasificación de Contaminantes en Residuos Industriales			
Código	V04M046V01102			
Titulación	Máster Universitario en Contaminación Industrial: Evaluación, Prevención y Control			
Descriptor	Creditos ECTS	Selección	Curso	Cuatrimestre
	4.5	OB	1	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Biología funcional y ciencias de la salud Dpto. Externo Química analítica y alimentaria Química física			
Coordinador/a	Bendicho Hernandez, Jose Carlos			
Profesorado	Bendicho Hernandez, Jose Carlos Capelo Martínez, José L. Costas Rodríguez, Marta Gil Casal, Sandra Lavilla Beltran, Maria Isela Martínez Carballo, Elena Pena Pereira, Francisco Javier Perez Alvarez, Maria Jose Regueiro Tato, Jorge Eduardo			
Correo-e	bendicho@uvigo.es			
Web	<a href="http://webs.uvigo.es/mcind">http://webs.uvigo.es/mcind</a>			
Descripción general	(*)En esta materia se describen los métodos empleados en la caracterización de los contaminantes y se forma al alumno en las técnicas empleadas en los laboratorios para la caracterización de residuos y en el tratamiento de datos			

## Competencias de titulación

Código	
A11	(*)Habilidad en el procesamiento de muestras ambientales y residuales y selección de métodos analíticos adecuados
A12	(*)Destreza en la interpretación de resultados analíticos y en la valoración ambiental de los mismos
A13	(*)Habilidad en el manejo de software relacionado con modelos de especiación y dispersión de contaminantes para la adecuada valoración de los procesos contaminantes asociados a vertidos y emisiones
B1	(*)Capacidad de análisis y síntesis (localización de problemas e identificación de las causas y su tipología)
B2	(*)Capacidad de organización y planificación de todos los recursos (humanos, materiales, información e infraestructuras).
B3	(*)Capacidad de gestión de la información (con apoyo de tecnologías de la información y las comunicaciones).
B8	(*)Racionamiento crítico y compromiso ético en este contexto de sostenibilidad.
B9	(*)Adaptación a nuevas situaciones legales, exigencias ambientales, o novedades tecnológicas así como a excepciones asociadas a situaciones de emergencia
B10	(*)Aprendizaje autónomo
B12	(*)Sensibilización hacia la calidad, el respeto medioambiental y el consumo responsable de recursos y la recuperación de residuos

## Competencias de materia

Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje
(*)Planificar la toma de muestra de residuos de los diferentes medios naturales (aguas, suelos, sedimentos, atmósfera) en función del tipo de contaminación.	saber	A11 A12 B1 B2 B3 B10
(*)Manejar los protocolos de conservación y traslado de muestras.	saber hacer	A11 A12 B9 B12
(*)Distinguir las diferentes metodologías de preparación de muestra para el análisis de contaminantes inorgánicos, orgánicos y biológicos.	saber	A11 A12 B1 B3 B9
(*)Conocer los métodos de análisis de contaminantes microbiológicos, orgánicos e inorgánicos.	saber	A11 A12 B1 B3 B9
(*)Conocer las técnicas analíticas y los procedimientos de extracción, purificación y concentración contaminantes en diferentes matrices.	saber saber hacer Saber estar /ser	A11 A12 B1 B9 B10 B12
(*)Conocer las fuentes de error en el análisis de contaminantes y en el tratamiento de resultados analíticos. Asimismo conocer las herramientas quimiométricas más importantes y para el tratamiento de datos	saber saber hacer	A11 A12 A13 B1 B8 B12

## Contenidos

Tema	
(*)Toma de muestra para el análisis de contaminantes.	(*)-Plan de muestreo -Criterios estadísticos de la toma de muestra -Muestreo en medios heterogéneos y segregados -Aspectos prácticos del muestreo de residuos industriales, aguas, suelos, sedimentos, atmósfera
(*)Tratamiento de muestra para la caracterización química de contaminantes inorgánicos.	(*)- Digestión ácida asistida por microondas - Métodos de extracción y preconcentración - Especiación de metales pesados en suelos y sedimentos.
(*)Análisis de contaminantes inorgánicos: Iones metálicos.	(*)-Espectrometría de absorción atómica (AAS) (llama, hidruros, vapor frío) -Espectrometría de emisión en plasma acoplado inductivamente (ICP-OES) -Espectrometría de masas con fuente de plasma (ICP-MS) -Fluorescencia de rayos X -Voltamperometría de redisolución anódica (ASV).
(*)Análisis de no-metales y aniones.	(*)Metodología analítica para el control ambiental: -Cloro libre y combinado, cloruros -Fosfatos -Nitratos y nitritos, amoníaco, nitrógeno orgánico -Sulfitos, etc
(*)Tratamiento de muestras líquidas para la caracterización química de contaminantes orgánicos	(*)Método de extracción, purificación y concentración de contaminantes orgánicos en muestras líquidas: -Extracción líquido-líquido -Extracción en fase sólida -Microextracción en fase sólida -Extracción asistida por microondas

(*)Tratamiento de muestras sólidas para la caracterización química de contaminantes orgánicos	(*)Método de extracción, purificación y concentración de contaminantes orgánicos en muestras líquidas: - Extracción sólido-líquido - Extracción con fluidos supercríticos - Extracción asistida por ultrasonidos - Extracción asistida por microondas - Extracción asistida por altas presiones - Dispersión de la matriz en fase sólida
(*)Métodos de análisis de contaminantes orgánicos.	(*)-Cromatografía de gases (GC) -Cromatografía de Líquidos de Alta Resolución (HPLC) -Técnicas de detección (espectrometría de masas, ultravioleta-visible, fluorescencia, captura de electrones, nitrógeno-fósforo, llama)
(*)Contaminación microbiológica	(*)- Principales contaminantes microbiológicos - Tratamiento de la contaminación microbiológica
(*)Tratamiento y representación de resultados analíticos.	(*)- Expresión de resultados analíticos. Estadística paramétrica y no-paramétrica - Robustez estadística y evaluación frente a valores de referencia - Optimización de métodos analíticos: diseño experimental
(*)Métodos de calibración y Analisis Quimiométrico de resultados analíticos.	(*)- Calibración - Técnicas de análisis multivariante: análisis de componentes principales; análisis discriminante; análisis cluster, etc. -Regresión múltiple y multivariante

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	12	24	36
Prácticas de laboratorio	10	20	30
Tutoría en grupo	3	4.5	7.5
Resolución de problemas y/o ejercicios	9	22.5	31.5
Pruebas de tipo test	1	6	7

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	(*)Exposición de los conceptos básicos respecto a la presencia de contaminantes en residuos industriales y en el medio, los protocolos y técnicas analíticas para su determinación y la evaluación de la calidad y fiabilidad de los resultados analíticos. Las sesiones magistrales se componen de la exposición de los conceptos teóricos por el docente y el planteamiento de los problemas reales en la industrial en la gestión y manejo de los residuos. Las sesiones magistrales se apoyarán en medios audiovisuales disponibles en el centro y los diferentes contenidos serán aportados al alumno a través de la plataforma Posgrado Virtual
Prácticas de laboratorio	(*)Durante las practicas de laboratorio los alumnos se familiarizarán con los protocolos de muestreo, tratamiento de muestras y determinación de contaminantes en residuos y muestras ambientales. Durante las practicas se desarrollarán los procedimientos generales destinados a la determinación de la presencia de contaminantes en muestras reales
Tutoría en grupo	(*)Resolución de dudas y revisión de los aspectos fundamentales de la materia
Resolución de problemas y/o ejercicios	(*)Resolución de problemas relacionados con el análisis de contaminantes en residuos industriales y el medio ambiente. Los alumnos deberán evaluar el grado de contaminación de muestras ambientales y de residuos y valorar estadísticamente los resultados obtenidos. Los problemas serán planteados en las sesiones magistrales o través de la plataforma Posgrado Virtual

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Resolución de problemas y/o ejercicios	

### Evaluación

	Descripción	Calificación
Resolución de problemas y/o ejercicios	(*)Como parte del proceso de aprendizaje se planterán al alumno el estudio de resultados analíticos y su validez estadística	20
Pruebas de tipo test	(*)Se evaluará la resolución de las preguntas tipo test planteadas por los diferentes docentes de la materia	80

---

## Otros comentarios sobre la Evaluación

---

### Fuentes de información

- Marín Galvín R., **Fisicoquímica y microbiología de los medios acuáticos : tratamiento y control de calidad de aguas**, 2003,
- Dean, J. R., **Methods for environmental trace analysis**, 2003,
- Orozco, C. et al, **Contaminación Ambiental**, 2003,
- Pérez Bendito, D., **Enviromental Analytical Chemistry**, 1999,
- Smith, R., **Handbook of Enviromental Analysis**, 1999,
- Marr, I. L. et al, **Química Analítica del Medio ambiente**, 1990,
- J.N. Miller, J. N. et al, **Estadística y Quimiometría para Química Analítica**, 2002,
- Keith, H. L., **Compilation of EPA's Sampling and Aanlysis Methods**, 1996,
- Cullen, M., **Atomic Spectroscopy in Elemetal Analysis**, 2004,
- R.N. Reeve, R. N. et al, **Enviromental Analysis**, 1994,
- Manahan, S. E., **Enviromental Chemistry**, 1994,
- Harrison, R. M., **El Medio Ambiente. Introducción a la Química Medioambiental y a la Contaminación**, 1999,
- Barceló, D., **Sample Handling and Trace analysis of Pollutants, Techniques, Applications and Quality Assurance**, 2000,
- Dean, J. R., **Extraction Methods for Enviromental Analysis**, 1998,
- Ali, I. et al, **Instrumental Methods in Metal Ion Speciation**, 2006,
- Markert, B., **Enviromental Sampling for Trace Analysis**, 1994,
- Keith, L. H., **Principies of Enviromental Sampling**, 1996,
- Mester et al, **Sample Preparation for Trace Element Analysis**, 2003,
- Cela, R., **Técnicas de Separación en Química Analítica**, 2002,
- Robinson, **Undergraduate Instrumental Analysis**, 2005,
- Atlas R. M., **Ecología microbiana y microbiología ambiental**, 2002,

---

### Recomendaciones

#### Asignaturas que continúan el temario

Monitorización y Modelización de la Contaminación/V04M046V01103

#### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Caracterización y Clasificación de Residuos Industriales/V04M046V01101