

**40637 - MÉTODOS QUÍMICOS Y
TÉCNICAS INSTRUMENTALES
APLICADAS**

CENTRO: 160 - Facultad de Ciencias del Mar

TITULACIÓN: 4006 - Grado en Ciencias del Mar

ASIGNATURA: 40637 - MÉTODOS QUÍMICOS Y TÉCNICAS INSTRUMENTALES APLICADAS

CÓDIGO UNESCO: **TIPO:** Optativa **CURSO:** 4 **SEMESTRE:** 1º semestre

CRÉDITOS ECTS: 6 **Especificar créditos de cada lengua:** **ESPAÑOL:** 6 **INGLÉS:**

SUMMARY

The main aim of this course is for the student to acquire the adequate knowledge concerning to the chemical methods and analytical techniques applied in the study of marine environment. In this way the course is divided in two main parts: I.- Chemical methods applied in marine samples and II.- Analytical techniques applied to the determination of compounds in marine medium. The first block includes subjects like concept of analytical procedure, choosing of the appropriate analysis method, sampling method and sample preparation. The second one is focused in the study of main analytical techniques: spectroscopic techniques, electroanalytical techniques, chromatographic techniques and advance methods applied to the study of marine environment.

At the same time, the course includes different laboratory sessions: Sampling; Treatment and preparation of samples; Determination of metals by VIS-UV spectrophotometry; Determination of metals by Atomic Absorption Spectrophotometry; Determination of polycyclic aromatic hydrocarbons by Liquid Chromatography.

REQUISITOS PREVIOS

Aunque no se requieren requisitos previos, es necesario que tengan los conocimientos adecuados en Fundamentos de Química, Química General, Química de las Disoluciones, Química Orgánica, Oceanografía Química y Contaminación Marina, entre otras.

Plan de Enseñanza (Plan de trabajo del profesorado)

Contribución de la asignatura al perfil profesional:

Los ámbitos competenciales o profesionales para los que capacita el Grado en Ciencias del Mar aparecen reflejados en la memoria de verificación (Oceanografía, gestión y ordenación del territorio del medio marino y litoral, acuicultura, pesquerías y ordenación pesquera, formación e investigación...).

Esta asignatura contribuirá a todos aquellos ámbitos profesionales para los que el estudiante del Grado debe estar preparado porque tendrá que conocer y familiarizarse con los métodos de muestreo y las técnicas instrumentales más utilizadas con el fin de obtener los datos que necesitan en su campo laboral.

Competencias que tiene asignadas:

Se trabajarán y evaluarán las siguientes competencias vinculadas a los resultados de aprendizaje, recogidas en la modificación de la memoria de verificación aprobada por ANECA:

I4: Conocimiento de una segunda lengua

I8: Toma de decisiones

S7: Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica

E2: Conocer las técnicas básicas de muestreo en la columna de agua, organismos, sedimentos y fondos

E6: Manejar técnicas instrumentales aplicadas al mar

E11: Saber trabajar en campaña y en laboratorio de manera responsable y segura, fomentado las tareas en equipo.

Objetivos:

Esta asignatura aportará la formación básica necesaria para que el futuro profesional de las ciencias del mar sea capaz de disponer de los criterios necesarios que le permitan plantear correctamente un proceso analítico completo, implicando una adecuada toma de muestras, selección y aplicación de la metodología analítica más apropiada, tratamiento de datos y evaluación del resultado conforme a los requerimientos solicitados. Este objetivo general se verá reflejado en resultados de aprendizaje, relacionados con las competencias que tiene asignadas (ver apartado Competencias).

Contenidos:

Se dividirán en dos grandes bloques:

BLOQUE I. MÉTODOS QUÍMICOS APLICADOS EN MUESTRAS DE INTERÉS MARINO

Tema 1.- Introducción a la Química Analítica.

- 1.1. Definición y objetivos de la Química Analítica.
- 1.2. Evolución conceptual y técnica. Clasificación.
- 1.3. Tipos de problemas analíticos. Etapas implicadas en la resolución de un problema analítico.
- 1.4. Importancia de la calidad de los resultados analíticos.

Tema 2. Selección del método de análisis

- 2.1. Introducción
- 2.2. Factores determinantes en la selección del método de análisis
- 2.3. Parámetros de calidad de un método analítico
- 2.4. Validación de un método analítico

Tema 3.- Fundamentos generales para el muestreo en el medio marino.

- 3.1. Introducción.
- 3.2. Términos relacionados con el muestreo.
- 3.3. Representatividad de la toma de muestras.
- 3.4. Diseño de un plan de muestreo
- 3.5. Estrategias generales de toma de muestra
- 3.7. Métodos y equipos para la toma de muestras
- 3.8. Aseguramiento de la calidad de la toma de muestras

Tema 4.- Tratamientos previos de la muestra, submuestreo y conservación.

- 4.1. Secado, Trituración y homogeneización
- 4.2. División y submuestreo
- 4.3. Almacenaje y transporte. Estabilidad de la muestra
- 4.4. Inspección y recepción de muestras

Tema 5.- Tratamiento de muestras

- 5.1. Preparación de muestras para la determinación de analitos inorgánicos.
- 5.2. Preparación de muestras para la determinación de analitos orgánicos.

BLOQUE II. TÉCNICAS INSTRUMENTALES APLICADAS A LA DETERMINACIÓN DE ANALITOS DE INTERÉS MARINO

Tema 6.- Introducción a las Técnicas Instrumentales Aplicadas

- 6.1. Concepto, contenido y objeto de las técnicas instrumentales aplicadas
- 6.2. Clasificación
- 6.3. Calibración

Tema 7.- Introducción a los métodos ópticos.

- 7.1. Propiedades de la radiación electromagnética.
- 7.2. Interacción de la radiación electromagnética con la materia
- 7.3. Regiones espectrales
- 7.4. Clasificación general de los métodos espectroscópicos
- 7.5. Instrumentación: fuentes de radiación, sistemas de dispersión, sistemas de portamuestras, detección y lectura

Tema 8.- Espectrometría de absorción molecular ultravioleta visible

- 8.1. Fundamentos de la absorción molecular. Ley de Beer
- 8.2. Instrumentación básica: fuentes, selector de longitud de onda, rendijas, sistemas de detección.
- 8.3. Aplicaciones

Tema 9. Espectroscopía de luminiscencia molecular

- 9.1. Fundamentos teóricos
- 9.2. Instrumentación
- 9.3. Aplicaciones

Tema 10. Introducción a la Espectrometría de absorción en el infrarrojo (IR)

- 10.1. Fundamento teórico
- 10.2. Instrumentación
- 10.3. Aplicaciones

Tema 11.- Espectrometría atómica

- 11.1. Fundamentos de la espectrometría de Absorción Atómica
- 11.2. Fundamentos de la espectrometría de emisión atómica
- 11.3. Instrumentación
- 11.4. Aplicaciones de interés

Tema 12.- Métodos electroanalíticos.

- 12.1. Fundamentos.

- 12.2. Instrumentación
- 12.3. Potenciometría
- 12.4. Polarografía
- 12.5. Voltamperometría
- 12.6. Aplicaciones

Tema 13.- Introducción a los métodos cromatográficos. Cromatografía de gases.

- 13.1. Fundamento y conceptos generales
- 13.2. Clasificación
- 13.3. Fundamentos de la cromatografía de gases
- 13.4. Instrumentación de un cromatógrafo de gases
- 13.5. Aplicaciones

Tema 14. Cromatografía líquida de alta resolución (LC)

- 14.1. Fundamentos de la cromatografía líquida de alta resolución
- 14.2. Instrumentación. Sistemas de detección
- 14.3. Aplicaciones

Tema 15. Introducción a la automatización de métodos analíticos. Aplicaciones

Metodología:

En las clases teóricas, se desarrollarán los temas seleccionados. Las tutorías (2 horas) se complementarán con 10 horas de clase de aula, en la que se trabajarán los siguientes temas:

1. Bases de datos para la búsqueda de información.
2. Validación de un método analítico. Ejemplos de validación de un método analítico
3. Importancia del pretratamiento de la muestra. Ejemplos prácticos
4. Tratamiento de la muestra para la determinación de compuestos orgánicos. Ejemplos prácticos
5. Aplicaciones de la Cromatografía en el campo de estudio.

En cuanto a las clases prácticas de laboratorio (20 horas), se organizarán en sesiones de grupos reducidos. Se realizarán las siguientes prácticas:

1. Pretratamiento y tratamiento de muestras de origen marino (3 horas)
2. Extracción y determinación de PAHs en muestras líquidas usando extracción en fase sólida y cromatografía líquida de Alta Resolución (5 horas).
3. Extracción de PAHs en muestras sólidas usando extracción asistida por microondas y cromatografía líquida de Alta Resolución (5 horas).
4. Determinación de contaminantes usando técnicas espectroscópicas /cromatográficas (4 horas)
5. Determinación de contaminantes usando técnicas espectroscópicas /cromatográficas (3 horas)

Evaluación:

Criterios de evaluación

La adquisición de las competencias a evaluar se comprobarán mediante el cumplimiento de los criterios de evaluación que se establecen para esta asignatura. Así, las **CONDICIONES MÍNIMAS** que se han de cumplir para la superación de la misma serán las siguientes:

* Es condición indispensable para poder aprobar la asignatura tener superadas las prácticas de laboratorio, las cuales serán de asistencia obligatoria y se realizarán en el periodo aprobado por la facultad.

* La asistencia y participación a las clases tendrá que ser regular (más del 50%) ya que se evaluarán cada una de las actividades propuestas.

Los CRITERIOS DE EVALUACIÓN se podrán especificar como los resultados concretos del aprendizaje que resulten observables y medibles. Una vez concretados los objetivos y competencias de la asignatura, los criterios para la evaluación de la asignatura se basarán en aquellos que nos den información de las mismas:

- Búsqueda y lectura de bibliografía en inglés (Conocimiento de una segunda lengua)
- Selección de casos prácticos (Toma de decisiones, capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica, conocimiento de las técnicas básicas de muestreo y técnicas instrumentales aplicadas a matrices marinas)
- Realización de prácticas de laboratorio (Trabajo de manera responsable y segura, siempre en equipo).

Por tanto, las FUENTES DE EVALUACIÓN a utilizar podrán ser las siguientes:

- * Asistencia a las actividades teóricas y prácticas
- * Entrega de informes
- * Entrega de trabajos
- * Entrega de actividad/es en el Campus Virtual
- * Prueba/s de evaluación

Durante el semestre se realizarán dos pruebas de evaluación, cada una dedicada a un bloque. Estas pruebas de evaluación podrán consistir en pruebas de respuesta corta, pruebas orales y/o pruebas de respuesta larga o de desarrollo.

En el caso de incumplimiento de las CONDICIONES MÍNIMAS, se habilitarán los mecanismos necesarios en las convocatorias extraordinaria y especial para superar la asignatura.

Sistemas de evaluación

Se plantea la EVALUACIÓN CONTINUA para confirmar que el estudiante ha adquirido las competencias que tiene asignadas esta asignatura. La evaluación, por tanto, no se enfoca sólo a los contenidos del programa de la asignatura sino, también, a las habilidades y/o actitudes que los estudiantes han de mostrar a lo largo del título.

Las competencias a evaluar están vinculadas a los sistemas de evaluación que se van a utilizar y a las distintas actividades formativas propuestas. Los criterios de calificación que se utilizarán para la calificación final se detallan en el siguiente apartado. En la evaluación continua, el profesor/a dará a conocer los resultados de la misma antes de la convocatoria oficial de exámenes aprobada por la ULPGC.

Los SISTEMAS DE EVALUACIÓN que se podrán utilizar para comprobar la adquisición de competencias, de acuerdo con la memoria de verificación del título, serán los siguientes:

- Pruebas tipo test, de respuesta corta y de desarrollo, pruebas orales y pruebas de ejecución de tareas simuladas para la evaluación de las competencias S7, E2 y E6. Se realizarán dos pruebas de este tipo a lo largo del semestre. Serán pruebas eliminatorias si se alcanza una puntuación superior a 5.0 y sólo serán válidas para la convocatoria ordinaria del curso académico. Los alumnos que no se presenten a estas pruebas o no las superen, realizarán el examen de convocatoria en la fecha propuesta por la facultad.

- Tareas/memorias de prácticas para la evaluación de las competencias S7 y E11. El profesor/a de prácticas requerirá de los informes de cada práctica, que se trabajarán en el laboratorio y se entregarán al final de las sesiones correspondientes en el formato establecido al efecto.

La validez de la evaluación de las prácticas de laboratorio será de dos años, salvo que se establezcan otros periodos por parte de la ULPGC.

- Trabajos y proyectos para la evaluación de las competencias I4 y I8. Se llevarán a cabo en clase y se basarán en la búsqueda de bibliografía relacionada con los contenidos que se estén impartiendo. La entrega de los mismos se realizará conforme a la carga de trabajo del alumno.

CONVOCATORIA ORDINARIA

Se llevarán a cabo los sistemas de evaluación previstos dentro de las semanas en las que se desarrolla el semestre. Si el estudiante no supera la evaluación continua podrá optar a presentarse a la/s prueba/s en la fecha prevista en la convocatoria ordinaria aprobada por la Facultad. Esta prueba final constará de una parte teórica (2 horas) y una parte práctica (2 horas) en las que se evaluarán todos los contenidos y competencias asignadas al estudiante con los sistemas de evaluación que recogerán lo trabajado a lo largo del semestre.

Asimismo, para aquellos alumnos que, por circunstancias excepcionales (accidente, larga enfermedad,...), no hayan podido asistir a las actividades programadas (aula y laboratorio), tendrán que REALIZAR una de las prácticas de laboratorio prevista en este proyecto docente (en la fecha propuesta por el coordinador de la asignatura) para evaluar la competencia E11 así como ENTREGAR un trabajo para la evaluación de las competencias I4 e I8.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA Y ESPECIAL

Examen final que constará de una parte teórica (2 horas) y una parte práctica (2 horas) en las que se evaluarán todos los contenidos y competencias asignadas al estudiante en pruebas que recogerán lo trabajado a lo largo del semestre.

Aquellos alumnos que no hayan superado algunas de las actividades programadas (aula y laboratorio), tendrán que REALIZAR una de las prácticas de laboratorio prevista en este proyecto docente (en la fecha propuesta por la coordinadora de la asignatura) para evaluar la competencia E11 así como ENTREGAR un trabajo para la evaluación de las competencias I4 e I8.

Criterios de calificación

Los criterios de calificación que se aplicarán para obtener la nota final de la asignatura, relacionados con la actividad formativa desarrollada y los resultados del aprendizaje, serán los siguientes:

CONVOCATORIA ORDINARIA

- Pruebas de respuesta corta y de desarrollo, pruebas orales y pruebas de ejecución de tareas simuladas para la evaluación de las competencias S7, E2 y E6 (65%)
- Tareas/memorias de prácticas para la evaluación de las competencias S7 y E11 (20%).
- Trabajos y proyectos para la evaluación de las competencias I4 y I8 (15%).

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA Y ESPECIAL

Se mantendrán los criterios de calificación de la convocatoria ordinaria. La calificación obtenida en cada una de las actividades se tendrán en cuenta en las convocatorias extraordinaria y especial para la calificación final.

Plan de Aprendizaje (Plan de trabajo de cada estudiante)

Tareas y actividades que realizará según distintos contextos profesionales (científico, profesional, institucional, social)

El trabajo a realizar se ha dividido en actividades presenciales y no presenciales.

La actividad presencial supondrá un 40% de la carga total de la asignatura(60 horas) programada según la temporalización aprobada por la Facultad y que se describe en el siguiente apartado.

Las actividades no presenciales suponen un 60% (90 horas) y consisten, en gran parte, en la lectura y comprensión del material para la preparación de las actividades propuestas. Estas actividades las organizará el estudiante de manera coordinada con el resto de actividades de las asignaturas del semestre.

Temporalización semanal de tareas y actividades (distribución de tiempos en distintas actividades y en presencialidad - no presencialidad)

Actividad presencial

TEO Clase magistral

A Seminario/Taller Trabajo

L Práctica de laboratorio

TU Tutoría

EV Evaluación

Actividad no presencial

ET Estudio teórico

EP Estudio práctico

TT Trabajo teórico

TP Trabajo práctico

* Semana 2 (Temas 1 y 2)

Actividad presencial

TEO (4h) A L TU EV

Actividad no presencial

6 horas

Horas de dedicación/semana: 10 horas

* Semana 3 (Temas 2 y 3)

Actividad presencial

TEO (2h) A () L (2 h) TU EV

Actividad no presencial

6 horas

Horas de dedicación/semana: 10 horas

* Semana 4 (Temas 3 y 4)

Actividad presencial
TEO (3h) A (0h) L (1.5 h) TU EV
Actividad no presencial
6.5 horas
Horas de dedicación/semana: 11 horas

* Semana 5 (Temas 4 y 5)
Actividad presencial
TEO (1h) A (2h) L (1.5h) TU (1h) EV
Actividad no presencial
2.5 horas
Horas de dedicación/semana: 12 horas

* Semana 6 (Tema 6)
Actividad presencial
TEO (3h) A (0h) L (2h) TU EV
Actividad no presencial
7 horas
Horas de dedicación/semana: 12 horas

* Semana 7 (Tema 7 y 8)
Actividad presencial
TEO (1h) A (1h) L (2 h) TU (1h) EV
Actividad no presencial
8.5 horas
Horas de dedicación/semana: 13.5 horas

* Semana 8 (Tema 8 y 9)
Actividad presencial
TEO A (1h) L TU EV (1h)
Actividad no presencial
8.5 horas
Horas de dedicación/semana: 9.5 horas

* Semana 9 (Tema 10)
Actividad presencial
TEO (1h) A (2h) L (2.25h) TU EV
Actividad no presencial
7 horas
Horas de dedicación/semana: 12.25 horas

* Semana 10 (Tema 11)
Actividad presencial
TEO (3h) A L (2.25 h) TU EV
Actividad no presencial
7.5 horas
Horas de dedicación/semana: 12.75 horas

* Semana 11 (Tema 12)
Actividad presencial
TEO (3h) A L (2.5 h) TU EV
Actividad no presencial
8 horas

Horas de dedicación/semana: 13.5 horas

* Semana 12 (Tema 13)

Actividad presencial

TEO (1h) A (2h) L (2.5h) TU EV

Actividad no presencial

8 horas

Horas de dedicación/semana: 13.5 horas

* Semana 13 (Tema 14 y tema 15)

Actividad presencial

TEO (2h) A L TU (1h) EV

Actividad no presencial

10 horas

Horas de dedicación/semana: 13 horas

* Semana 14

Actividad presencial

TEO A L TU EV (2h)

Actividad no presencial

6 horas

Horas de dedicación/semana: 8 horas

Horas totales de dedicación: 60+90= 150 horas

Recursos que tendrá que utilizar adecuadamente en cada uno de los contextos profesionales.

El estudiante tendrá que manejar la bibliografía recomendada así como las bases de datos disponibles en la Biblioteca Virtual.

Resultados de aprendizaje que tendrá que alcanzar al finalizar las distintas tareas.

De esta manera, el estudiante que supere la asignatura habrá alcanzado los siguientes resultados de aprendizaje:

- Será capaz de utilizar documentos redactados en inglés relacionados con los métodos químicos y las técnicas instrumentales.
- Será capaz de proponer las soluciones adecuadas para la resolución de los problemas ambientales que se presenten.
- Será capaz de aplicar los conocimientos fundamentales adquiridos en las tareas prácticas básicas relacionadas con los métodos químicos y las técnicas instrumentales.
- Conocerá las técnicas básicas de muestreo en la columna de agua, organismos y sedimentos.
- Será capaz de manejar las técnicas instrumentales básicas utilizadas en la determinación de los parámetros, especies químicas y contaminantes en el medio marino.
- Será capaz de trabajar en el laboratorio de manera responsable y segura, tanto individualmente como en equipo.

Atención presencial individualizada (incluir las acciones dirigidas a estudiantes en 5ª, 6ª y 7ª convocatoria)

Las horas y lugar de tutorías de cada profesor/a se especifican a continuación:

* José Juan Santana Rodríguez

Lunes, de 10 a 11 h y de 12:30 a 13:30 h.

Martes, de 12 a 13:00 h.

Miércoles, de 10 a 11 y de 11:30 a 13:30 h

Despacho Q-124

* Daura Vega Moreno

Miércoles, de 11:00 a 14:00

Viernes, de 12:00 a 14:00

Despacho Q-119

* Sarah Montesdeoca Esponda (venia docendi)

(la información sobre el horario de tutorías se indicará en el laboratorio)

Estas horas podrían coincidir con horas de docencia presencial del profesor/a. En este caso, pueden enviar un correo electrónico, preferentemente mediante el Campus Virtual, para concertar una nueva cita.

En el caso que hubiera estudiantes en 5ª, 6ª y 7ª convocatoria, una vez presentado el alumno al responsable de la asignatura, se valorará, por parte de éste y mediante entrevista, su nivel respecto a la asignatura. Resultado de dicha valoración se elaborará un plan de seguimiento periódico de cada una de las áreas temáticas de la asignatura, con el fin de que el alumno tenga la preparación adecuada para afrontar la convocatoria que le corresponda. Para ello se le orientará y se le harán las recomendaciones y correcciones metodológicas y de contenido oportunas.

Atención presencial a grupos de trabajo

Dentro de las actividades presenciales programadas en la asignatura, se han programado dos horas de tutorías a grupos de trabajo a las que el estudiante deberá asistir. En ellas, se atenderán consultas y se realizará un seguimiento de la adquisición de las competencias que debe adquirir. Estas dos sesiones de tutorías están señaladas en el horario aprobado por la Facultad.

Atención telefónica

No habrá atención telefónica a los estudiantes. No obstante, y dentro del proyecto docente se encuentra el número de teléfono de contacto de los profesores para utilizarlo, exclusivamente, para avisos urgentes.

Atención virtual (on-line)

Se contará con el campus virtual que será el medio de comunicación entre todos los participantes (profesores y estudiantes). Además del material de trabajo de las distintas actividades, el campus virtual permitirá también la atención personalizada. Se podrán habilitar foros de trabajo para resolver cuestiones generales de la asignatura. El campus virtual se actualizará continuamente por lo que se recomienda revisar las novedades que se producirán en el mismo.

Datos identificativos del profesorado que la imparte.

Datos identificativos del profesorado que la imparte

Dr./Dra. José Juan Santana Rodríguez

(COORDINADOR)

Departamento: 287 - QUÍMICA

Ámbito: 750 - Química Analítica

Área: 750 - Química Analítica

Despacho: QUÍMICA

Teléfono: 928452915 **Correo Electrónico:** josejuan.santana@ulpgc.es

Dr./Dra. Sarah Montesdeoca Esponda

Departamento: 287 - QUÍMICA

Ámbito: 750 - Química Analítica

Área: 750 - Química Analítica

Despacho: QUÍMICA

Teléfono: **Correo Electrónico:** sarah.montesdeoca@ulpgc.es

Dr./Dra. Daura Vega Moreno

Departamento: 287 - QUÍMICA

Ámbito: 750 - Química Analítica

Área: 750 - Química Analítica

Despacho: QUÍMICA

Teléfono: 928454429 **Correo Electrónico:** daura.vega@ulpgc.es

Bibliografía

[1 Básico] Toma y tratamiento de muestras /

Carmen Cámara (editora), Pilar Fernández Hernando ... [et al.].
Síntesis,, Madrid : (2002)
84-7738-962-4

[2 Básico] Introducción al análisis instrumental /

Lucas Hernández Hernández, Claudio González Pérez.
Ariel,, Barcelona : (2002)
84-344-8043-3

[3 Recomendado] Laboratorio de análisis instrumental /

Adela Mauri Aucejo, María
Llobat Estellés, Rosa Herráez Hernández.
Reverté ;, Barcelona : (2010)
9788429173956 (Reverté)

..T020:

[4 Recomendado] Principios de análisis instrumental /

Douglas A. Skoog, F. James Holler, Timothy A. Nieman.
, McGraw-Hill, Madrid, (2001) - (5ª ed.)
9788448127756

[5 Recomendado] Análisis químico de trazas /

editoras, Carmen Cámara, Concepción
Pérez-Conde.

Síntesis, Madrid : (2011)
9788497566841

[6 Recomendado] Técnicas de separación en química analítica /

Rafael Cela, Rosa Antonia Lorenzo, M del Carmen Casais.
Síntesis, Madrid : (2002)
84-9756-028-0