



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Técnicas Instrumentales para el Análisis Agroalimentario y Medioambiental

Asignatura	Técnicas Instrumentales para el Análisis Agroalimentario y Medioambiental			
Código	O01M142V01109			
Titulación	Máster Universitario en Ciencia y Tecnología Agroalimentaria y Ambiental			
Descriptor	Creditos ECTS	Selección	Curso	Cuatrimestre
	3	OP	1	1c
Lengua Impartición	Castellano Francés Gallego Inglés			
Departamento	Química analítica y alimentaria			
Coordinador/a	Falqué López, Elena			
Profesorado	Falqué López, Elena			
Correo-e	efalque@uvigo.es			
Web				
Descripción general	El alumno conocerá los fundamentos y perspectivas de aquellas técnicas instrumentales de mayor uso y aplicabilidad en el análisis de alimentos, productos agroalimentarios y medioambientales.			

## Competencias

Código	
A1	Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación. (CB6 memoria)
A2	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio. (CB7 memoria)
A3	Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios. (CB8 memoria)
A4	Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones, y los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades. (CB9 memoria)
A5	Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo. (CB10 memoria)
B1	Que los estudiantes sean capaces de desarrollar habilidades de análisis, síntesis y gestión de la información para contribuir a la organización y planificación de actividades de investigación en el sector agroalimentario y del medio ambiente.
B2	Que los estudiantes sean capaces de adquirir y aplicar habilidades y destrezas de trabajo en equipo, sean o no de carácter multidisciplinar, en contextos tanto nacionales como internacionales, reconociendo la diversidad de puntos de vista, así como el peso de las distintas escuelas o formas de hacer.
B3	Que los estudiantes sean capaces de desarrollar habilidades personales de razonamiento crítico y constructivo para mejorar el funcionamiento de los proyectos de investigación en que interviene.
B4	Que los estudiantes sean capaces de adaptarse a nuevas situaciones, con grandes dosis de creatividad e ideas para asumir el liderazgo de investigadores.
B5	Que los estudiantes sean capaces de desarrollar iniciativas y espíritu emprendedor con especial preocupación por la calidad de vida.
B6	Que los estudiantes sean capaces de entender la proyección social de la ciencia.

C2	Profundizar en el conocimiento de las técnicas de obtención, registro, procesado, validación y análisis de datos de campo y laboratorio y aplicarlas en la I+D+i en los campos ambiental y agroalimentario.
C4	Conocer e integrar todos los aspectos relacionados con la normalización y legislación en el ámbito de los sistemas de calidad ambiental, agrícola y alimentaria, de modo que los pueda aplicar dentro de actividades de I+D+i, prestando especial atención a la seguridad y trazabilidad (□farm to fork□).
C5	Conocer y comprender los procesos tecnológicos de producción, transformación y conservación de alimentos, con especial atención a la I+D+i de nuevas tecnologías respetuosas con la calidad de los alimentos y el medio ambiente.
C6	Conocer y comprender la gestión medioambiental de los procesos de las industrias agrarias y alimentarias, con el fin de poder desarrollar I+D+i relacionada con los residuos (detección, procesado, eliminación y/o valorización) y ser capaz de transferir al sector productivo los avances en investigación en reducción de impactos de las actividades agroalimentarias.
C7	Desarrollar investigaciones en el campo de la gestión global de la cadena agroalimentaria y del medio natural mediante la aplicación de tecnologías medioambientalmente sostenibles.
C8	Capacidad para desarrollar investigaciones en el campo de la gestión integral eficaz de riesgos alimentarios, en particular orientadas al desarrollo de nuevos sistemas de detección y alerta temprana de crisis de carácter agroalimentario.
C10	Capacidad para investigar, diseñar y desarrollar nuevas técnicas de extracción, concentración, purificación y análisis de componentes naturales, añadidos o contaminantes en los alimentos y los ecosistemas.

### Resultados de aprendizaje

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Reconocer la Química Analítica como la ciencia metrológica que desarrolla, optimiza y aplica procesos de medida (métodos analíticos) destinados a obtener información química de calidad.	A1 A2 A3 A4 A5 B1 B2 B3 B4 B5 B6 C2 C5 C6 C10
Conocer las distintas etapas del proceso analítico como metodología para la resolución de problemas y seleccionar con criterio los distintos métodos de análisis.	A1 A2 A3 A4 A5 B1 B2 B3 B4 B5 B6 C2 C5 C6 C10

Comprender el fundamento y perspectivas de las distintas técnicas instrumentales espectroscópicas, electroquímicas y cromatográficas empleadas para el análisis y control de calidad de los alimentos, productos agroalimentarios y medioambientales.

A1  
A2  
A3  
A4  
A5  
B1  
B2  
B3  
B4  
B5  
B6  
C2  
C4  
C5  
C6  
C10

---

Conocer e identificar las características que deben de reunir los analitos para seleccionar la técnica más adecuada para su análisis.

A1  
A2  
A3  
A4  
A5  
B1  
B2  
B3  
B4  
B5  
B6  
C2  
C4  
C5  
C6  
C7  
C8  
C10

---

Ser capaz de seleccionar y aplicar las técnicas analíticas más adecuadas para el análisis de los analitos (materias primas, alimentos elaborados y productos medioambientales) para determinar sus características y, así, poder evaluar y controlar la calidad alimentaria y medioambiental.

A1  
A2  
A3  
A4  
A5  
B1  
B2  
B3  
B4  
B5  
B6  
C2  
C4  
C5  
C6  
C7  
C8  
C10

---

Tratar, evaluar e interpretar los resultados obtenidos en las determinaciones y capacitar al estudiante para que tome conciencia de la responsabilidad social de sus informes y su repercusión en la toma de decisiones.	A1 A2 A3 A4 A5 B1 B2 B3 B4 B5 B6 C2 C4 C5 C6 C7 C8 C10
--	---

Disponer de los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para planificar, aplicar y gestionar la metodología analítica más adecuada para abordar problemas de índole alimentario o medioambiental.	A1 A2 A3 A4 A5 B1 B2 B3 B4 B5 B6 C2 C4 C5 C6 C7 C8 C10
---	---

### Contenidos

Tema	
UNIDAD DIDÁCTICA I. Introducción al Análisis Instrumental.	TEMA 1. Introducción a los métodos instrumentales de análisis para la investigación en los campos agroalimentario y medioambiental.
UNIDAD DIDÁCTICA II: Métodos Ópticos y su aplicación en la investigación agroalimentaria y medioambiental.	TEMA 2. Métodos ópticos: Generalidades. TEMA 3. Espectroscopía de absorción molecular UV-vis. TEMA 4. Espectroscopía atómica.
UNIDAD DIDÁCTICA III: Métodos Cromatográficos aplicados a la investigación agroalimentaria y medioambiental.	TEMA 5. Cromatografía: Generalidades. TEMA 6. Cromatografía líquida de alta resolución. TEMA 7. Cromatografía de gases.
UNIDAD DIDÁCTICA IV: Métodos Electroquímicos en la investigación agroalimentaria y medioambiental.	TEMA 8. Electroodos. TEMA 9. Potenciometría.
UNIDAD DIDÁCTICA V: Otras técnicas instrumentales.	TEMA 10. Nuevas técnicas instrumentales o acoplamiento de técnicas.

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	10	10	20
Prácticas de laboratorio	10	10	20
Resolución de problemas y/o ejercicios	0	6	6
Trabajos tutelados	5	20	25
Pruebas de respuesta corta	2	0	2
Resolución de problemas y/o ejercicios	2	0	2

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

### Metodologías

Descripción
-------------

Sesión magistral	Exposición por parte de la profesora, o del alumno en su caso, de los aspectos más importantes de los contenidos del temario de la asignatura, bases teóricas y/o directrices del trabajo, ejercicio o proyecto a desarrollar por el estudiante. Para la modalidad semipresencial se habilitarán unas horas especiales de tutoría a convenir entre el alumno y la profesora.
Prácticas de laboratorio	Actividades (presenciales), en grupos de 2 ó 3 personas, en las que se constatará la aplicación directa de los conocimientos teóricos desarrollados en las lecciones magistrales y seminarios.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Actividad (de forma autónoma) en la que se formulan problemas y/o ejercicios relacionados con los principales contenidos de la asignatura. El alumno debe desarrollar las soluciones adecuadas o correctas mediante la ejercitación de rutinas, la aplicación de fórmulas o algoritmos, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados.
Trabajos tutelados	El estudiante, de manera individual, elabora un documento sobre un aspecto o tema concreto de la asignatura, por lo que supondrá la búsqueda y recogida de información, lectura y manejo de bibliografía, redacción, exposición...

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Resolución de problemas y/o ejercicios	Al inicio de cada sesión de laboratorio, la profesora hará una exposición de los contenidos a desarrollar por los alumnos. Asimismo, durante el desarrollo de las prácticas de laboratorio, el alumno debe elaborar un cuaderno de laboratorio donde recoja todas las observaciones relativas al experimento realizado, así como los datos y resultados obtenidos. En las sesiones de resolución de problemas y ejercicios, la profesora indicará las pautas o rutinas para la resolución de los mismos. En los trabajos tutelados, se valorará el documento final, y en su caso también la exposición del mismo, sobre la temática, conferencia, resumen de lectura, investigación o memoria desarrollada. El alumno dispondrá por anticipado, en la plataforma tem@, del material empleado en clases (tanto teóricas, boletines de problemas, como guiones de las prácticas de laboratorio).
Trabajos tutelados	Al inicio de cada sesión de laboratorio, la profesora hará una exposición de los contenidos a desarrollar por los alumnos. Asimismo, durante el desarrollo de las prácticas de laboratorio, el alumno debe elaborar un cuaderno de laboratorio donde recoja todas las observaciones relativas al experimento realizado, así como los datos y resultados obtenidos. En las sesiones de resolución de problemas y ejercicios, la profesora indicará las pautas o rutinas para la resolución de los mismos. En los trabajos tutelados, se valorará el documento final, y en su caso también la exposición del mismo, sobre la temática, conferencia, resumen de lectura, investigación o memoria desarrollada. El alumno dispondrá por anticipado, en la plataforma tem@, del material empleado en clases (tanto teóricas, boletines de problemas, como guiones de las prácticas de laboratorio).
Prácticas de laboratorio	Al inicio de cada sesión de laboratorio, la profesora hará una exposición de los contenidos a desarrollar por los alumnos. Asimismo, durante el desarrollo de las prácticas de laboratorio, el alumno debe elaborar un cuaderno de laboratorio donde recoja todas las observaciones relativas al experimento realizado, así como los datos y resultados obtenidos. En las sesiones de resolución de problemas y ejercicios, la profesora indicará las pautas o rutinas para la resolución de los mismos. En los trabajos tutelados, se valorará el documento final, y en su caso también la exposición del mismo, sobre la temática, conferencia, resumen de lectura, investigación o memoria desarrollada. El alumno dispondrá por anticipado, en la plataforma tem@, del material empleado en clases (tanto teóricas, boletines de problemas, como guiones de las prácticas de laboratorio).

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Prácticas de laboratorio	Las prácticas de laboratorio se valorarán entre -1 y +1 punto y supondrá hasta un 25% de la nota final, que incluye la obligatoriedad de asistir a todas las sesiones, la realización de todas las prácticas y la elaboración y entrega de la memoria de prácticas.  También se tendrá en cuenta la actitud y participación del alumno en clases.  Esta parte deberá ser superada independientemente de las demás para poder superar la asignatura y estar en condiciones de sumar la valoración de las demás actividades.	30	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B2 B3 B4 B5 B6	C2 C5 C6 C7 C8 C10

Trabajos tutelados	La participación, actitud, así como el trabajo en sí (forma de abordar los conceptos a trabajar, redacción, presentación...del documento escrito y exposición, de ser el caso) supondrá hasta un 40% de la nota final.	40	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B2 B3 B4 B5 B6	C2 C4 C5 C6 C7 C8 C10
Pruebas de respuesta corta	Se realizará una Prueba, con valoración teoría/problemas = 50/50. Es necesario obtener un 5 (sobre 10) tanto en teoría, como en problemas.  Asimismo es necesario alcanzar una puntuación mínima en cada una de las Unidades Didácticas.	15	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B2 B3 B4 B5 B6	C2 C5 C6 C7 C8 C10
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se realizará una Prueba, con valoración teoría/problemas = 50/50. Es necesario obtener un 5 (sobre 10) tanto en teoría, como en problemas.  Asimismo es necesario alcanzar una puntuación mínima en cada una de las Unidades Didácticas.	15	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B2 B3 B4 B5 B6	C2 C4 C5 C6 C7 C8 C10

### Otros comentarios sobre la Evaluación

Se realizará un Examen, con una duración máxima de tres horas y media, que se calificará del mismo modo: la parte de teoría representa el 50% de la nota y la parte de problemas representa el 50% restante, debiendo obtener un mínimo de 5 puntos sobre 10, tanto en teoría como en problemas; además, en teoría se deberá obtener una mínima puntuación en cada una de las Unidades Didácticas.

Las prácticas serán calificadas por la profesora encargada en base a la asistencia (obligatoria), y a la actitud y aptitud de los alumnos durante el desarrollo de las mismas. Cada grupo deberá entregar una memoria de las prácticas donde consten todos los cálculos realizados, así como la discusión y justificación de los resultados finales.

En los exámenes, también parte de las preguntas de teoría tratarán directa o indirectamente sobre las prácticas de laboratorio.

En la segunda convocatoria de la asignatura, la evaluación se llevará a cabo del siguiente modo: \* Se examinará toda la parte teórica y práctica de la asignatura, debiendo superar la puntuación mínima requerida para cada una de las distintas Unidades Didácticas de la asignatura. \* Se conservarán las calificaciones obtenidas en las prácticas de laboratorio, seminarios y trabajos tutelados. La forma de evaluar a alumnos en la modalidad de no presencialidad (por estar trabajando) será la misma: Obligatoriedad de realizar las prácticas de laboratorio (aunque se procurará adecuar al horario al del alumno) y el consiguiente trabajo de prácticas, y realización de los exámenes de la asignatura y/o realización de un trabajo sobre una técnica (o grupo de técnicas) de análisis.

### Fuentes de información

Olsen, E.D., **Métodos ópticos de análisis**, 1990,

Harris, D.C., **Análisis químico cuantitativo**, 1992 / 2001 / 2007 / 2010,

Valcárcel M. y Gómez A., **Técnicas analíticas de separación**, 1990,

Skoog D.A., West D.M. y Holler F.J., **Fundamentos de Química Analítica**, 1996-1997,

Skoog D.A., West D.M. y Holler F.J., **Química Analítica**, 1995 / 2004,

Hargis L.G., **Analytical chemistry: principles and techniques**, 1988,

Harvey D., **Química Analítica Moderna**, 2002,

### Otra bibliografía complementaria:

- Bermejo F.; Bermejo P. y Bermejo A. "Química Analítica general, cuantitativa e instrumental". Vol. 2. Ed. Paraninfo, Madrid (1991).
- Ewing G.W. "Instrumental methods of chemical analysis". McGraw-Hill, NY (1985).
- Fung D.Y.C. y Matthews R.F. "Instrumental methods for quality assurance in foods". Marcel Dekker, NY (1991).
- Linden G. [Analytical techniques for foods and agricultural products]. VCH Publishers, New York (1996).
- Martín González, G. "Introducción a la estadística". Universidad Católica de Valencia (2007).
- Mendham J., Denney R.C., Barnes J.D. y Thomas M.J.K. [Textbook of quantitative chemical analysis]. Prentice-Hall, Harlow (2000).
- Nielsen S. "Food analysis laboratory manual". Springer, New York (2010).
- Perkampus H.H. "UV-Vis spectroscopy and its applications". Springer-Verlag, Berlin (1992).
- Robinson J.W. "Undergraduate instrumental analysis". Marcel Dekker, Inc., NY (1987).

- Skoog D.A. "Principles of instrumental analysis". Saunders College Publ., Philadelphia (1985).
- Veiga del Baño J.M. y Bermejo Garres S. "Introducción a la quimiometría y cualimetría: con hojas de cálculo". Colegio Oficial de Químicos de Murcia, Asociación de Químicos de Murcia, D.L. (2012).
- Willard H.H.; Merritt L.Jr.; Dean J.A. y Settle F.H.Jr. "Instrumental methods of analysis". Wadsworth, Inc., California (1988).
- Walton H.F. y Reyes J.Â "Análisis químico e instrumental moderno". Ed. Reverté, Barcelona (1978).

---

## **Recomendaciones**