



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Análisis instrumental

|                     |                                                                                                                                                                                   |            |       |              |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------|--------------|
| Asignatura          | Análisis instrumental                                                                                                                                                             |            |       |              |
| Código              | O01G280V01701                                                                                                                                                                     |            |       |              |
| Titulación          | Grado en Ingeniería Agraria                                                                                                                                                       |            |       |              |
| Descriptores        | Creditos ECTS                                                                                                                                                                     | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|                     | 6                                                                                                                                                                                 | OP         | 3     | 2c           |
| Lengua              | Castellano                                                                                                                                                                        |            |       |              |
| Impartición         | 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 | En esta asignatura, el alumno conocerá los fundamentos de aquellas técnicas instrumentales de mayor uso y aplicabilidad en el análisis de alimentos y productos agroalimentarios. |            |       |              |

## Competencias

|        |                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código |                                                                                                                                                                                                                                         |
| A3     | Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética. |
| A4     | Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.                                                                                                |
| B1     | Capacidad de resolución de problemas con creatividad, iniciativa, metodología y razonamiento crítico.                                                                                                                                   |
| B2     | Capacidad de liderazgo, comunicación y transmisión de conocimientos, habilidades y destrezas en los ámbitos sociales de actuación.                                                                                                      |
| C32    | Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de análisis de alimentos                                                                                                                                                   |

## Resultados de aprendizaje

| Resultados previstos en la materia                                                                                                                                                                                                                                                               | Resultados de Formación y Aprendizaje |    |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|----|-----|
| Conocer las distintas etapas del proceso analítico como metodología para la resolución de problemas y seleccionar con criterio los distintos métodos de análisis.                                                                                                                                | A3                                    | B1 | C32 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | A4                                    | B2 |     |
| Comprender el fundamento de las distintas técnicas instrumentales espectroscópicas, electroquímicas y cromatográficas empleadas para el análisis y control de calidad de los alimentos, productos agroalimentarios o medioambientales.                                                           | A3                                    | B2 | C32 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | A4                                    |    |     |
| Conocer e identificar las características que deben de reunir los analitos para seleccionar la técnica más adecuada para su análisis.                                                                                                                                                            | A3                                    | B1 | C32 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | A4                                    | B2 |     |
| Ser capaz de seleccionar y aplicar las técnicas analíticas más adecuadas para el análisis de los alimentos (materias primas, alimentos elaborados y productos medioambientales) para determinar sus características y así poder evaluar y controlar la calidad agroalimentaria y medioambiental. | A3                                    | B1 | C32 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | A4                                    | B2 |     |
| 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.                                                                         | A3                                    | B1 | C32 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | A4                                    | B2 |     |

## Contenidos

|                                                                                   |                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| Tema                                                                              |                                                                |
| UNIDAD DIDÁCTICA I. Introducción al Análisis Instrumental y al Proceso Analítico. | TEMA 1. Introducción a los métodos instrumentales de análisis. |

|                                                    |                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| UNIDAD DIDÁCTICA II: Métodos Ópticos.              | TEMA 2. Métodos ópticos: Generalidades.<br>TEMA 3. Espectroscopía de absorción molecular UV-vis.<br>TEMA 4. Espectroscopía de luminiscencia molecular.<br>TEMA 5. Espectroscopía atómica. |
| UNIDAD DIDÁCTICA III: Métodos Electroquímicos.     | TEMA 6. Métodos electroquímicos: Generalidades.<br>TEMA 7. Electrodos.<br>TEMA 8. Potenciometría.                                                                                         |
| UNIDAD DIDÁCTICA IV: Métodos Cromatográficos.      | TEMA 9. Cromatografía: Generalidades.<br>TEMA 10. Cromatografía plana.<br>TEMA 11. Cromatografía líquida de alta resolución.<br>TEMA 12. Cromatografía de gases.                          |
| UNIDAD DIDÁCTICA V: Otras técnicas instrumentales. | TEMA 13. Otras técnicas instrumentales. Acoplamiento de técnicas.                                                                                                                         |

| Planificación                                                                                                                |                |                      |               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------------|---------------|
|                                                                                                                              | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
| Sesión magistral                                                                                                             | 28             | 42                   | 70            |
| Seminarios                                                                                                                   | 14             | 21                   | 35            |
| Prácticas de laboratorio                                                                                                     | 14             | 0                    | 14            |
| Trabajos tutelados                                                                                                           | 0              | 14                   | 14            |
| Pruebas de respuesta corta                                                                                                   | 2              | 0                    | 2             |
| Resolución de problemas y/o ejercicios                                                                                       | 1              | 0                    | 1             |
| Informes/memorias de prácticas                                                                                               | 0              | 14                   | 14            |
| *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 de un trabajo, ejercicio o proyecto a desarrollar por el estudiante. |
| Seminarios               | Actividades enfocadas al trabajo sobre un tema específico, a propuesta de la profesora o del alumno, que permiten profundizar o complementar los contenidos de la materia.                                                                         |
| Prácticas de laboratorio | Actividades, 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.                                                                    |
| Trabajos tutelados       | El estudiante, de manera individual o en grupo, 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 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. 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             | 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).                           |
| Pruebas                        | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Informes/memorias de prácticas | El alumno deberá elaborar un informe de las prácticas realizadas en el laboratorio donde recoja todas las observaciones relativas a los experimentos realizados, los datos obtenidos y el cálculo de los resultados, así como la discusión de los mismos. 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 |
|            |             |              |                                       |

|                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |    |          |          |     |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------|----------|-----|
| Seminarios                             | La asistencia y participación en seminarios supondrá hasta un 10% de la nota final, que incluirá la asistencia, actitud, participación y resultados obtenidos en los seminarios.<br>Con esta metodología se evalúan todos los resultados de aprendizaje.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 10 | A3<br>A4 | B1<br>B2 | C32 |
| Prácticas de laboratorio               | Las prácticas de laboratorio se valorarán entre -1 y +1 punto y supondrá hasta un 15% 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.<br>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.<br>Con esta metodología se evalúan todos los resultados de aprendizaje. | 15 | A3<br>A4 | B1<br>B2 | C32 |
| 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 5% de la nota final.<br>Con esta metodología se evalúan todos los resultados de aprendizaje.                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 5  | A3<br>A4 | B1<br>B2 | C32 |
| Pruebas de respuesta corta             | Se realizará un Parcial (según convengan la profesora y los alumnos) y/o un Examen Final, 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.<br>Con esta metodología se evalúan todos los resultados de aprendizaje.                                                                                                                                                                                                                    | 35 | A3<br>A4 | B1<br>B2 | C32 |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | Se realizará un Parcial (según convengan la profesora y los alumnos) y/o un Examen Final, con valoración teoría/problemas = 50/50. Es necesario obtener un 5 (sobre 10) tanto en teoría, como en problemas.<br>Con esta metodología se evalúan todos los resultados de aprendizaje.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 35 | A3<br>A4 | B1<br>B2 | C32 |

### Otros comentarios sobre la Evaluación

Se propondrá a los alumnos la realización de un Examen Parcial optativo en el que se examinará (con carácter eliminatorio) la mitad de la asignatura (temas 1 a 5). Tanto el examen parcial como los oficiales, con una duración máxima en cualquier caso de tres horas y media por examen, se califican 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.

#### FECHAS OFICIALES DE EXAMEN:

Fin de Carrera: 28-Septiembre (10 h)

1ª Edición: 20-Marzo (10 h)

2ª Edición: 10-Julio (16 h)

En caso de error en la transcripción de las fechas de exámenes, las válidas son las aprobadas oficialmente y publicadas en el tablón de anuncios y en la web del Centro.

Las prácticas serán calificadas por la profesora 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 oficiales, también parte de las preguntas de teoría podrán tratar 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 el horario al del alumno) y el consiguiente trabajo de prácticas, y realización de los exámen-es de la asignatura.

En la convocatoria "Fin de Carrera": El alumno que opte por examinarse en Fin de Carrera será evaluado únicamente con el examen (que valdrá el 100% de la nota). En caso de no asistir a dicho examen o no aprobarlo, pasará a ser evaluado del mismo modo que el resto de alumnos.

### 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,  
 Hargis L.G., **Analytical chemistry: principles and techniques**, 1988,  
 Harvey D., **Química Analítica Moderna**, 2002,  
 Skoog D.A, Holler F.J., Crouch S.R., **Principios de Análisis Instrumental**, 2008,

#### 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. "**Análisis químico e instrumental moderno**". Ed. Reverté, Barcelona (1978).

#### Recomendaciones