



| Guía docente          |   |                    |  |          |
|-----------------------|---|--------------------|--|----------|
| Datos Identificativos |   |                    |  | 2023/24  |
| Asignatura (*)        | Química Analítica Instrumental 2  | Código             | 610G01014  |          |
| Titulación            | Grao en Química   |                    |  |          |
| Descritores           |   |                    |  |          |
| Ciclo                 | Periodo   | Curso              | Tipo   | Créditos |
| Grado                 | 2º cuatrimestre   | Tercero            | Obligatoria  | 6        |
| Idioma                | CastellanoGallego   |                    |  |          |
| Modalidad docente     | Presencial  |                    |  |          |
| Prerrequisitos        |   |                    |  |          |
| Departamento          | Química   |                    |  |          |
| Coordinador/a         | Prieto Blanco, María del Carmen   | Correo electrónico | m.c.prieto.blanco@udc.es   |          |
| Profesorado           | Gonzalez Castro, Maria Jose<br>Lejo Santiago, Jorge<br>Prieto Blanco, Maria del Carmen  | Correo electrónico | m.j.gonzalez.castro@udc.es<br>jorge.lsantiago@udc.es<br>m.c.prieto.blanco@udc.es |          |
| Web                   |   |                    |  |          |
| Descripción general   | Aprendizaje de los fundamentos básicos, problemas, ventajas y gestión de algunas técnicas analíticas instrumentales. Específicamente, se abordarán: técnicas electroanalíticas, técnicas cromatográficas (cromatografía de gases y de líquidos), electroforesis capilar, análisis enzimático e inmunoquímico. |                    |  |          |

| Competencias del título |   |
|-------------------------|---|
| Código                  | Competencias del título   |
| A7                      | Conocer y aplicar las técnicas analíticas.  |
| A15                     | Reconocer y analizar nuevos problemas y planear estrategias para solucionarlos.   |
| A16                     | Adquirir, evaluar y utilizar los datos e información bibliográfica y técnica relacionada con la Química.  |
| A17                     | Trabajar en el laboratorio Químico con seguridad (manejo de materiales y eliminación de residuos).  |
| A19                     | Llevar a cabo procedimientos estándares y manejar la instrumentación científica.  |
| A20                     | Interpretar los datos procedentes de observaciones y medidas en el laboratorio.   |
| A21                     | Comprender los aspectos cualitativos y cuantitativos de los problemas químicos.   |
| A22                     | Planificar, diseñar y desarrollar proyectos y experimentos.   |
| A23                     | Desarrollar una actitud crítica de perfeccionamiento en la labor experimental.  |
| A24                     | Explicar de manera comprensible, fenómenos y procesos relacionados con la Química.  |
| A26                     | Llevar a cabo procedimientos estándares de laboratorios implicados en trabajos analíticos y sintéticos, en relación con sistemas orgánicos e inorgánicos.                                   |
| B1                      | Aprender a aprender.  |
| B2                      | Resolver un problema de forma efectiva.   |
| B3                      | Aplicar un pensamiento crítico, lógico y creativo.  |
| B4                      | Trabajar de forma autónoma con iniciativa.  |
| B5                      | Trabajar de forma colaborativa.   |
| C1                      | Expresarse correctamente, tanto de forma oral como escrita, en las lenguas oficiales de la comunidad autónoma.  |
| C3                      | Utilizar las herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión y para el aprendizaje a lo largo de su vida. |
| C6                      | Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse.  |
| C7                      | Asumir como profesional y ciudadano la importancia del aprendizaje a lo largo de la vida.   |

| Resultados de aprendizaje |                         |
|---------------------------|-------------------------|
| Resultados de aprendizaje | Competencias del título |



|   |                          |          |          |
|---|--------------------------|----------|----------|
| - Explicar de manera comprensible fenómenos y procesos relacionados con las principales técnicas analíticas cromatográficas, electroquímicas, electroforéticas, inmunoquímicas y de análisis térmico. | A7<br>A15                | B1<br>B2 | C1<br>C3 |
| - Comprender sus principios, instrumentación, componentes y limitaciones.   | A20                      | B3       | C6       |
| - Adquirir, evaluar y utilizar cualquier información bibliográfica y técnica relacionada con dichas técnicas instrumentales de análisis.  | A21<br>A24               | B4<br>B5 | C7       |
| - Capacidad para diseñar y desarrollar estrategias para la resolución de problemas.   |                          |          |          |
| - Saber seleccionar la técnica analítica adecuada para cada caso de estudio planteado.  |                          |          |          |
| - Aprender a interpretar los datos y expresar los resultados analíticos.  |                          |          |          |
| - Desarrollar una actitud crítica en la labor experimental  |                          |          |          |
| - Adquirir destreza en el trabajo de laboratorio. En particular:  | A15                      |          | C3       |
| - evaluar y utilizar información bibliográfica relacionada con las técnicas de análisis.  | A16                      |          | C6       |
| - diseñar y desarrollar estrategias para la resolución de problemas.  | A17                      |          |          |
| - interpretar los datos y expresar los resultados analíticos.   | A19                      |          |          |
| - desarrollar una actitud crítica en el trabajo experimental  | A20<br>A22<br>A23<br>A26 |          |          |

| Contenidos                                    |   |
|---|---|
| Tema  | Subtema   |
| Tema 1: Técnicas electroanalíticas            | Fundamentos de las medidas potenciométricas<br>Fundamentos de las voltametrías y de la polarografía<br>Sensores electroquímicos<br>Ejemplos<br>Ejercicios numéricos                             |
| Tema 2: Técnicas cromatográficas              | Fundamentos de la cromatografía de gases<br>Fundamentos de la cromatografía de líquidos<br>Ejemplos<br>Ejercicios numéricos   |
| Tema 3: Técnicas electroforéticas             | Fundamento de las técnicas electroforéticas<br>Ejemplos   |
| Tema 4: Técnicas enzimáticas e inmunoquímicas | Fundamentos de las técnicas enzimáticas<br>Fundamentos de las técnicas inmunoquímicas   |
| Prácticas de Laboratorio                      | Se impartirán 20 horas de laboratorio donde se realizarán prácticas que, dentro de las disponibilidades de infraestructura de la Facultad, abordarán los temas más relevantes de los impartidos |

| Planificación            |   |                    |  |               |
|--------------------------|---|--------------------|--|---------------|
| Metodologías / pruebas   | Competencias  | Horas presenciales | Horas no presenciales / trabajo autónomo | Horas totales |
| Prácticas de laboratorio | A7 A16 A17 A19 A20<br>A22 A23 A26 B3 B4<br>B5 C3 C6 | 20                 | 10                                       | 30            |
| Prueba mixta             | A7 A20 A21 A24 B2<br>C1                             | 3                  | 0  | 3             |
| Seminario                | A15 A16 A20 A21 B1<br>B2 C7                         | 7                  | 21.56                                    | 28.56         |
| Trabajos tutelados       | A7 A16 B1 B2 B4 C1                                  | 0                  | 2.94                                     | 2.94          |



|  |                                    |     |    |     |
|--|------------------------------------|-----|----|-----|
| Sesión magistral   | A7 A15 A21 A22 A23<br>A24 B3 C6 C7 | 21  | 63 | 84  |
| Atención personalizada   |                                    | 1.5 | 0  | 1.5 |
| (*) Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos |                                    |     |    |     |

| Metodologías             |   |
|--------------------------|---|
| Metodologías             | Descripción   |
| Prácticas de laboratorio | Se realizarán prácticas de laboratorio donde, dentro de las disponibilidades de instrumentación e infraestructura de la Facultad, se vean aplicaciones de las técnicas analíticas estudiadas. Se elaborará un diario de laboratorio, para el que, bajo ningún concepto se permitirá el uso de hojas sueltas, siendo un fuerte factor de penalización en la nota final de esta parte.          |
| Prueba mixta             | Se realizará una prueba para evaluar los conocimientos adquiridos y su manejo. En esta prueba habrá cuestiones de tipo teórico y ejercicios numéricos, las cuales evaluarán los contenidos de las clases magistrales y de los seminarios. Al finalizar los primeros temas se hará una prueba que permitirá al alumno (en caso de que la supere) liberar materia en la primera prueba oficial. |
| Seminario                | Los seminarios estarán destinados preferentemente a solventar ejercicios numéricos que, previamente, habrán sido entregados al alumno para que los trate de resolver.   |
| Trabajos tutelados       | Actividades en grupo reducido (3-4 alumnos) bajo la tutela del profesor con el fin de promover el aprendizaje autónomo de los estudiantes. Se propondrán actividades relacionadas con las sesiones de solución de problemas, que deben resolverse en grupo, estimulando así el trabajo colaborativo y explicar posteriormente al profesor en una tutoría.                                     |
| Sesión magistral         | Se presentarán las bases conceptuales de cada una de las técnicas analíticas empleadas. Explicando los principios físicos, biológicos o físico-químicos en los que se basan las medidas. Se discutirán los principios de la instrumentación y problemas habituales.   |

| Atención personalizada                                      |  |
|---|--|
| Metodologías  | Descripción  |
| Trabajos tutelados<br>Prácticas de laboratorio<br>Seminario | Las prácticas de laboratorio y los seminarios para la resolución numérica de problemas se realizarán bajo la supervisión del profesor en horario de clases. Si es necesario se realizarán tutorías en las que se resolverán dudas y se revisará el trabajo realizado.<br><br>En el caso de los trabajos tutelados se programarán una tutoría para cada grupo de estudiantes con el fin de discutir las actividades propuestas y resolver dudas de las mismas. Así, se podrá analizar si el proceso de aprendizaje del alumno es adecuado.<br><br>Para el alumnado con reconocimiento de dedicación a tiempo parcial y dispensa académica de exención de asistencia a los seminarios, la resolución numérica de problemas será realizada por el alumno/a fuera del horario académico establecido; el profesor/a resolverá las dudas y revisará el trabajo realizado en régimen de tutorías (previa cita) que establezca con el alumno/a. Será obligatorio realizar las prácticas de laboratorio dentro del horario establecido. |

| Evaluación               |   |   |              |
|--------------------------|---|---|--------------|
| Metodologías             | Competencias  | Descripción   | Calificación |
| Trabajos tutelados       | A7 A16 B1 B2 B4 C1                                  | Se valorará la adecuada resolución de las propuestas de trabajo, la participación activa de cada alumno en la tutoría y la presentación y claridad de la discusión de cada actividad. | 5            |
| Prácticas de laboratorio | A7 A16 A17 A19 A20<br>A22 A23 A26 B3 B4<br>B5 C3 C6 | Evaluación diaria. Actitud, orden, atención, corrección en el trabajo experimental.   | 20           |
| Sesión magistral         | A7 A15 A21 A22 A23<br>A24 B3 C6 C7                  | Actitud y participación en el aula  | 2            |



|              |                             |   |    |
|--------------|-----------------------------|---|----|
| Seminario    | A15 A16 A20 A21 B1<br>B2 C7 | Actitud y participación en el aula. Demostración de que se ha llevado a cabo el trabajo individual antes del seminario. Realización de actividades de autoevaluación que se puedan asignar.       | 8  |
| Prueba mixta | A7 A20 A21 A24 B2<br>C1     | Respuesta a las cuestiones teóricas. Grado de concreción y corrección en la respuesta.<br>Realización correcta de los ejercicios numéricos. Proceso de cálculo correcto y resultado final exacto. | 65 |

Observaciones evaluación



La

calificación global de la materia se calculará a partir de la contribución de las actividades evaluables: prueba mixta (hasta un máximo de 6.5 puntos), prácticas de laboratorio (hasta un máximo de 2.0 puntos), trabajos tutelados (hasta un máximo de 0.5 puntos), y sesión magistral y seminarios (hasta un máximo de 1 punto). Los alumnos que no participen en los seminarios y trabajos tutelados obtendrán una calificación de 0 en ese apartado.

La

realización de las prácticas de laboratorio es un requisito básico para superar la materia.

La prueba mixta estará compuesta de dos partes

correspondientes a dos bloques de contenido: Bloque I (técnicas electroanalíticas)

y Bloque II (técnicas cromatográficas, electroforesis

capilar y análisis enzimático e inmunoquímico). En cada una de las

partes habrá que resolver cuestiones teóricas y ejercicios numéricos, constituyendo

cada una de ellas, una actividad evaluable. La calificación de la prueba mixta

será la media de las calificaciones en las dos partes. Para poder compensar

alguna de las partes habrá que alcanzar una calificación mínima de 4.5 puntos (sobre

10) en alguna de ellas. De no alcanzar la puntuación mínima en alguna de ellas,

en el caso de que la media sea superior o igual a 5 (sobre 10), la materia figurará

como suspensa (4.5).

La calificación de No Presentado será obtenida por aquellos estudiantes que no realizaran la prueba mixta. Para superar

la asignatura deberán haberse cursado, y superado, las prácticas de

laboratorio.

Las calificaciones de las prácticas de laboratorio y

de los seminarios se conservarán para la segunda oportunidad de julio. En el

caso de suspender las prácticas por la baja calidad del informe, se podrá

mejorar la calificación asociada con preguntas especiales en la segunda oportunidad.

Las calificaciones de la prueba mixta de la segunda oportunidad

(julio) sustituirán a las obtenidas en la prueba mixta de la primera

oportunidad (junio), con los mismos criterios.

Los alumnos evaluados en la segunda oportunidad sólo

podrán optar a matrícula de honor si el número máximo de éstas para el

correspondiente curso no se han cubierto en su totalidad en la primera

oportunidad.

El alumno con reconocimiento de dedicación a tiempo

parcial y dispensa académica de exención de asistencia será evaluado únicamente

mediante las calificaciones obtenidas en las pruebas objetivas (70%) y en

las prácticas (30%). Esto se aplica a ambas oportunidades.

En la convocatoria adelantada de diciembre se aplicará

la normativa de la guía docente correspondiente al curso 2022-2023.

En la evaluación

de la materia se aplicará lo establecido en el artículo 14, relativo a la Comisión

de Fraude y responsabilidades disciplinarias, de las Normas de Evaluación de

Grados y Másteres.



|                       |  |
|-----------------------|--|
| <b>Básica</b>         | <ul style="list-style-type: none"><li>- RUBINSON, K.A.; RUBINSON, J.J. (2001). Análisis instrumental. Madrid, Prentice Hall</li><li>- HARRIS, D.C. (2007). Análisis químico cuantitativo. Barcelona, Reverté</li><li>- SKOOK, D.A.; WEST, D.M.; HOLLER, F.J. (1996). Fundamentos de química analítica (volumen 2). Barcelona, Reverté</li><li>- CHRISTIAN, G.D. (2004). Química analítica (6a edición). México, McGraw Hill</li><li>- CELA, R.; LORENZO, R.A.; CASAIS, M.C. (2002). Técnicas de separación en química analítica. Madrid, Síntesis</li><li>- ANDRADE ET AL. (2017). Problems of Instrumental Analytical Chemistry. London, World Scientific Publication</li></ul> <p>O libro "Análisis Químico Cuantitativo" "Análisis Químico Cuantitativo" of author Daniel C. Harris (Ed. Reverté SA) is available on the library's website.</p> |
| <b>Complementaria</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>- KELLNER, R (Editor) (2004). Analytical chemistry. Winheim, Willey</li><li>- SKOOG, D.A.; HOLLER, F.J.; NIEMAN, T.A. (2001). Principios de análisis instrumental (5a edición). Madrid, McGraw Hill</li></ul>  |

## Recomendaciones

### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Química General 1/610G01007  
Química General 2/610G01008  
Química General 3/610G01009  
Laboratorio de Química 1/610G01010  
Química Analítica 1/610G01011  
Química Analítica 2/610G01012  
Química Analítica Instrumental 1/610G01013  
Laboratorio de Química 2/610G01032

### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Química Analítica Avanzada y Quimiometría/610G01015  
Medio ambiente y calidad/610G01037

### Asignaturas que continúan el temario

### Otros comentarios

Para evitar los errores indicados en la Evaluación el alumno debería haber cursado, y superado, las asignaturas (al menos) de: QA1, QA2, Laboratorio de Química y QA11. Sostenibilidad Para ayudar a conseguir un entorno inmediato sostenible y cumplir con el punto 6 de la "Declaración Ambiental de la Facultad de Ciencias (2020)" los trabajos documentales que se realicen en esta materia se solicitarán mayoritariamente en formato virtual y soporte informático. Si se realizan en papel, no se deben emplear plásticos, se realizarán a doble cara, se empleará papel reciclado y se evitará la realización de borradores. Perspectiva de Género Las profesoras de esta materia trabajan con reconocimiento a la diversidad y multiculturalidad y respeto a los derechos fundamentales y a la igualdad entre hombres y mujeres.

(\* La Guía Docente es el documento donde se visualiza la propuesta académica de la UDC. Este documento es público y no se puede modificar, salvo cosas excepcionales bajo la revisión del órgano competente de acuerdo a la normativa vigente que establece el proceso de elaboración de guías