

**GUÍA DOCENTE
QUIMICA ANALITICA**

GRADO EN CIENCIAS EXPERIMENTALES

CURSO 2023-24

Fecha de publicación: 07-07-2023

I.-Identificación de la Asignatura	
Tipo	OBLIGATORIA
Período de impartición	3 curso, 1Q semestre
Nº de créditos	6
Idioma en el que se imparte	Castellano

II.-Presentación

La Química Analítica es un área de conocimiento de la Química cuya principal finalidad es conocer la composición de la materia, no sólo desde el punto cualitativo (identificar los componentes de la materia) sino también desde el punto de vista cuantitativo (conocer en qué proporción se encuentran los constituyentes de la materia).

La Química Analítica es un área de conocimiento de gran impacto en la vida cotidiana y su desarrollo posibilita grandes avances en muchas otras áreas como la Medicina, Biotecnología, Ciencia de los Materiales, Ciencia Forense, Ingeniería, Medio Ambiente, Tecnología de los Alimentos, etc. Desempeña un papel importante en el desarrollo de la ciencia, es necesaria en muchas áreas de investigación y se trata de una ciencia con importantes aplicaciones a nivel industrial, docente, científico etc. La Química Analítica tiene carácter interdisciplinar lo que la convierte en un instrumento fundamental en todos los laboratorios clínicos, industriales, gubernamentales y académicos. La Química Analítica no solamente determina composición química de la materia, sino también intenta descubrir y desarrollar nuevos y mejores métodos para ello. El desarrollo de métodos de análisis es complicado y requiere conocimientos profundos de otras áreas de la Química, y otras ciencias como Estadística y Física. El objetivo prioritario de la asignatura es la adquisición de conocimientos básicos referentes a la metodología analítica, al equilibrio químico (equilibrios ácido-base, formación de complejos, precipitación y redox) y a los fundamentos de las técnicas instrumentales de análisis. (cromatográficas, potenciométricas y espectroscópicas) así como su aplicación al análisis de productos industriales y de contaminantes.

La asignatura Química Analítica está estrechamente relacionada con otras asignaturas que se imparten en la titulación como Química general, Química Orgánica, Química Inorgánica, Química Física y Matemáticas. Es por todo esto una asignatura fundamental para todos los perfiles profesionales de la titulación.

Como requisitos previos a la hora de cursar esta asignatura cabe destacar el haber adquirido los conocimientos fundamentales y básicos de, Química, Física y Matemáticas. También es necesario que los alumnos hayan adquirido, parcialmente, las competencias transversales desarrolladas-evaluadas en las asignaturas de primer y segundo curso. Se recomienda a todos aquellos alumnos que no hayan aprobado Química en los cursos previos o puedan encontrar dificultad en la misma, la realización de los cursos cero on-line de Química que la URJC pone a disposición de todos sus alumnos. <https://www.urjc.es/principal-intranet/curso-cero> para poder superar la asignatura.

III.-Competencias

Competencias Generales

CG01. Capacidad de análisis y síntesis
CG02. Capacidad de organización y planificación
CG03. Comunicación oral y escrita
CG05. Capacidad de gestión de la información
CG06. Resolución de problemas
CG07. Toma de decisiones
CG08. Trabajo en equipo
CG10. Habilidades en las relaciones interpersonales
CG11. Razonamiento crítico
CG13. Aprendizaje autónomo
CG15. Creatividad
CG17. Habilidad para trabajar de forma autónoma
CG19. Motivación por la calidad
CG20. Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos en la práctica
CG28. Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio

Competencias Específicas

CE05. Estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos.
CE10. Medir, interpretar y diseñar experiencias en el laboratorio o en el entorno
CE11. Modelar fenómenos complejos, demostrando poseer pensamiento crítico para construir modelos físicos. Destrezas de modelado y de resolución de problemas.
CE17. Trabajar de manera segura en el laboratorio
CE18. Poder explicar de manera comprensible fenómenos y procesos relacionados con la Química Analítica

IV.-Contenido		
IV.A.-Temario de la asignatura		
Bloque temático	Tema	Apartados
I.- “Introducción”	Tema 1. Introducción a la Química Analítica.	Concepto y finalidades de la Química Analítica. Clasificación de las técnicas analíticas. Etapas para resolver un problema analítico.
	Tema 2. Errores en el análisis Químico	Definición de términos. Cifras significativas. Tipos de error en los datos experimentales. Propagación de errores. Método de mínimos cuadrados.
II.- “Equilibrios químicos”	Tema 3. Equilibrio Químico.	Introducción al equilibrio químico. Concepto de ácido-base. Autoprotólisis. Concepto de pH. Fuerzas de ácidos y bases. Equilibrios ácido-base. Disoluciones tampón. Reacciones de oxidación-reducción. Potencial de un sistema redox: ecuación de Nerst. Reacciones de formación de complejos. Complejos con EDTA. Constantes condicionales de formación. Producto de solubilidad y solubilidad. Efecto del ión común. Condiciones de precipitación y disolución. Separaciones por precipitación
III.- “Técnicas clásicas de análisis”	Tema 4. Técnicas Volumétricas.	Introducción a los métodos volumétricos. Requisitos fundamentales de las reacciones en análisis volumétrico. Clasificación (Volumetrías ácido-base, redox, de precipitación y de formación de complejos). Preparación de disoluciones patrón. Patrones primarios. Curvas de valoración. Indicadores. Curvas de valoración de especies únicas y de mezcla de especies. Detección del punto final.
	Tema 5. Técnicas gravimétricas.	Definición y clasificación de las técnicas gravimétricas. Técnicas gravimétricas de precipitación química. Etapas de un análisis gravimétrico de precipitación.
IV.- “Técnicas Instrumentales de análisis”	Tema 6. Introducción a las técnicas instrumentales de análisis.	Parámetros de calidad en los métodos analíticos. Introducción a las técnicas instrumentales y clasificación.

	Tema 7. Técnicas Espectroscópicas:	<p>Introducción a las técnicas espectroscópicas. Espectroscopía de absorción ultravioleta y visible. Espectroscopía de absorción en infrarrojo. Espectroscopía de absorción atómica. Fundamentos. Instrumentación. Análisis cuantitativo. Aplicación de la técnica al análisis de muestras industriales y medioambientales.</p>
	Tema 8. Técnicas Electroanalíticas:	<p>Introducción a las técnicas electroanalíticas. Técnicas potenciométricas. Fundamentos. Aplicaciones de las técnicas potenciométricas al análisis de muestras industriales y medioambientales.</p>
	Tema 9. Técnicas de separación cromatográficas:	<p>Introducción a las técnicas de separación cromatográfica. Clasificación de técnicas cromatográficas. Cromatografía de líquidos de alta eficacia y Cromatografía de gases. Instrumentación. Aplicaciones de la cromatografía para el análisis de muestras industriales y medioambientales.</p>

IV.B.-Actividades formativas	
Tipo	Descripción
Laboratorios	Prácticas de técnicas clásicas e instrumentales de análisis. Las prácticas tienen como objetivo aplicar los conocimientos adquiridos en las clases teóricas (consultar calendario de actividades)
Resolución de ejercicios	En estas sesiones se resolverán en clase problemas referidos a la parte teórica previamente explicada en clase, el material necesario será suministrado por el profesor a través de la herramienta Campus Virtual.
Trabajos colectivos	Estudio de Casos 1.(actividad no reevaluable). La estrategia metodológica que se utilizará es el aprendizaje cooperativo, donde los estudiantes trabajan en grupo con metas comunes, siendo evaluados tanto en su conjunto, según la productividad del grupo, como de manera individual.

Trabajos colectivos	Estudio de Casos 2.(actividad no revaluable). La estrategia metodológica que se utilizará es el aprendizaje cooperativo, donde los estudiantes trabajan en grupo con metas comunes, siendo evaluados tanto en su conjunto, según la productividad del grupo, como de manera individual.
Otras actividades	Tutorías de seguimiento de las actividades realizadas en las clases teóricas y en las sesiones prácticas de resolución de problemas
Lecturas	Clases magistrales con presentaciones en powerpoint donde se explicaran los fundamentos teóricos de la Química Analítica y el análisis químico.

V.-Tiempo de Trabajo del estudiante (30h grado y 25h máster)	
Clases teóricas	41
Clases de resolución de ejercicios, problemas, casos, etc.	4
Prácticas en laboratorios experimentales, tecnológicos, clínicos, campo, etc.	12
Realización de pruebas	3
Tutorías académicas	9
Actividades relacionadas: jornadas, seminarios, etc.	9
Preparación de clases teóricas	60
Preparación de prácticas/ejercicios/casos	28
Preparación de pruebas	14
Total de horas de trabajo del alumnado	180

VI.-Metodología y plan de trabajo		
Tipo	Periodo	Contenido
Laboratorios	Semana 10 a Semana 10	Este segundo bloque de prácticas pretende desarrollar en los alumnos el manejo de equipos y el conocimiento teórico de las técnicas instrumentales de análisis (consultar calendario de actividades).
Seminarios	Semana 2 a Semana 14	En estas sesiones se resolverán en clase ejercicios referentes a la parte teórica previamente explicada en las clases teóricas, el material necesario será suministrado por el profesor a través de la herramienta Aula Virtual. (Consultar calendario).
Trabajos colectivos	Semana 6 a Semana 6	Se planteara un Estudio de Casos a los alumnos para su resolución en el aula.
Trabajos colectivos	Semana 10 a Semana 10	Se planteara un Estudio de Casos a los alumnos para su resolución en el aula.

Laboratorios	Semana 2 a Semana 2	Practicas de técnicas clásicas de análisis: Este primer bloque de prácticas tiene como objeto aplicar los conocimientos adquiridos del equilibrio químico así como las técnicas volumétricas y gravimétricas (consultar calendario de actividades).
Clases Teóricas	Semana 1 a Semana 15	Clases Magistrales con presentaciones en PowerPoint y exposición de ejemplos prácticos.

VII.-Método de evaluación

VII.A.-Ponderación para la evaluación

Evaluación ordinaria continua:

La distribución y características de las pruebas de evaluación son las que se describen a continuación. Solo en casos excepcionales y especialmente motivados, el profesor podrá incorporar adaptaciones en la Guía. Dichos cambios requerirán, previa consulta al Responsable de la Asignatura, la autorización previa y expresa del Coordinador de Grado, quien notificará al Vicerrectorado con competencias en materia de Ordenación Académica la modificación realizada. En todo caso, las modificaciones que se propongan deberán atender a lo establecido en la memoria verificada. Para que tales cambios sean efectivos, deberán ser debidamente comunicados a comienzo de curso a los estudiantes a través del Aula Virtual.

La suma de las actividades no reevaluables no podrá superar el 50% de la nota de la asignatura y, en general, no podrán tener nota mínima (salvo en el caso de las prácticas de laboratorio o prácticas clínicas, cuando esté debidamente justificado), evitando incorporar pruebas que superen el 60% de la ponderación de la asignatura.

Evaluación extraordinaria: Los estudiantes que no consigan superar la evaluación ordinaria, o no se hayan presentado, serán objeto de la realización de una evaluación extraordinaria para verificar la adquisición de las competencias establecidas en la guía, únicamente de las actividades de evaluación revaluables.

Descripción de las pruebas de evaluación y su ponderación

Tabla Resumen de Actividades y Evaluación.

El sistema de evaluación de las titulaciones en el marco del EEES es la evaluación continua. En el sistema de evaluación continua la asistencia a clase es obligatoria, el % Mínimo de asistencia a clase es del 80% y en el caso de la prácticas de laboratorio el % Mínimo de asistencia es del 100%.

Actividad*	Evaluación	Temas	Tipo	Ponderación
Lección magistral y propuesta de problemas a	Prueba escrita 1 (P1): preguntas cortas y problemas a	1-5	Liberatoria, reevaluable.	35%
	Prueba escrita 2 (P2): preguntas cortas y problemas a	6-9	Liberatoria, reevaluable.	35%
Prácticas laboratorio b	Prácticas laboratorio (PL): Asistencia, ejecución de tareas, prueba test, informes, observación.	1-9	Liberatoria, no reevaluable. (Examen reevaluable)	20%
Estudio de casos 1 c	Estudio de casos 1 (EC1): Asistencia, cuestiones cortas, informe grupal, observación	1-5	Acumulativa. No reevaluable.	5%
Estudio de casos 2 c	Estudio de casos 2 (EC2): Asistencia, cuestiones cortas, informe grupal, observación	6-9	Acumulativa. No reevaluable.	5%

La Calificación final (CF) de la asignatura se obtendrá de aplicar la siguiente ecuación: $CF = P1 \cdot 0,35 + P2 \cdot 0,35 + PL \cdot 0,20 + EC1 \cdot 0,05 + EC2 \cdot 0,05$. La asignatura se superará siempre y cuando $CF \geq 5$; $P1 \geq 4$; $P2 \geq 4$; $PL \geq 5$ y $(P1 + P2)/2 \geq 5$

a Las pruebas escritas constarán de preguntas cortas y problemas a resolver. Para que estas pruebas sean liberatorias será necesario obtener una calificación mínima de 4 en las mismas. Si la calificación es inferior a 4, podrán ser reevaluadas en segunda convocatoria. **Para superar la asignatura ambas pruebas escritas deben tener al menos una calificación de 4 y la media de ambas debe ser igual o superior a 5.** El material permitido para la realización de estas pruebas consistirá en el enunciado de la prueba, útiles de escritura (bolígrafo excepto color rojo) y calculadora. Estas pruebas son individuales. El incumplimiento de estas normas se penalizará con la calificación de suspenso en la asignatura en la convocatoria evaluada donde se produzca dicho incumplimiento.

b La asistencia y realización de las actividades prácticas en el laboratorio es obligatoria para superar la asignatura. Para que estas pruebas sean liberatorias es necesario obtener una calificación mínima de 5 en las mismas. En la calificación de las prácticas de laboratorio, el 20% corresponderá a la calificación obtenida en la prueba escrita tipo test (PT) y el 80% restante a la calificación obtenida mediante la ejecución de las tareas en el laboratorio, los informes entregados, la observación del profesor (OP). La nota del laboratorio (PL) se obtendrá de aplicar la siguiente ecuación: $PL = 0,2 \cdot PT + 0,8 \cdot OP$. Los alumnos repetidores que hayan superado el laboratorio en el curso anterior se les mantendrá la nota obtenida en dicho curso, si así lo consideran

oportuno, esto deberá ser comunicado por escrito a los profesores de la asignatura, de lo contrario deberán repetir el laboratorio. Si el laboratorio se suspendiera a causa del examen tipo test, este podrá ser reevaluado.

c La asistencia y realización de las actividades prácticas en el aula (Estudio de casos) es obligatoria para superar la asignatura. La calificación de estas actividades prácticas en aula convencional se distribuirá de la siguiente manera: 5% de la calificación final para la Actividad de Estudio de casos 1 y otro 5% de la calificación final para la Actividad de Estudio de casos 2. Actividades acumulativas sin nota mínima .

* La solución de las actividades prácticas obligatorias debe ser original, no pudiendo utilizar soluciones realizadas por otras personas distintas a las reflejadas en la autoría de la solución. El profesor se reserva la posibilidad de requerir defensa presencial, de todos o parte de las/los autoras/es, de actividades prácticas si así lo cree necesario. El plagio total o parcial de dichas soluciones se penalizará con la calificación de suspenso en la asignatura en la convocatoria evaluada donde se produzca dicho plagio.

VII.B.-Evaluación de estudiantes con dispensa académica de asistencia a clase

Para que un alumno pueda optar a esta evaluación, tendrá que obtener la 'Dispensa Académica de asistencia a clase' para la asignatura, que habrá solicitado al Decano/a o Director/a del Centro que imparte su titulación. La Dispensa Académica se podrá conceder siempre y cuando las peculiaridades propias de la asignatura lo permitan. Una vez que se haya notificado la concesión de la Dispensa Académica, el docente deberá informar al estudiante a través del Aula Virtual acerca del plan de evaluación establecido en cada caso.

Asignatura con posibilidad de dispensa: Si

VII.C.-Revisión de las pruebas de evaluación

Conforme a la normativa de reclamación de exámenes de la Universidad Rey Juan Carlos.

VII.D.-Estudiantes con discapacidad o necesidades educativas especiales

Las adaptaciones curriculares para estudiantes con discapacidad o con necesidades educativas especiales, a fin de garantizar la igualdad de oportunidades, no discriminación, la accesibilidad universal y la mayor garantía de éxito académico serán pautadas por la Unidad de Atención a Personas con Discapacidad en virtud de la Normativa que regula el servicio de Atención a Estudiantes con Discapacidad, aprobada por Consejo de Gobierno de la Universidad Rey Juan Carlos.

Será requisito para ello la emisión de un informe de adaptaciones curriculares por parte de dicha Unidad, por lo que los estudiantes con discapacidad o necesidades educativas especiales deberán contactar con ella, a fin de analizar conjuntamente las distintas alternativas.

VII.E.-Conducta Académica, integridad y honestidad académica

La Universidad Rey Juan Carlos está plenamente comprometida con los más altos estándares de integridad y honestidad académica, por lo que estudiar en la URJC supone asumir y suscribir los valores de integridad y la honestidad académica recogidos en el Código Ético de la Universidad (<https://www.urjc.es/codigoetico>). Para acompañar este proceso, la Universidad dispone de la Normativa sobre conducta académica de la Universidad Rey Juan Carlos (https://urjc.es/images/Universidad/Presentacion/normativa/Normativa_conducta_academica_URJC.pdf) y de diferentes herramientas (antiplagio, supervisión) que ofrecen una garantía colectiva para el completo desarrollo de estos valores esenciales.

VIII.-Recursos y materiales didácticos	
Bibliografía básica	
Análisis Instrumental. Algunas herramientas de enseñanza-aprendizaje adaptadas al Espacio Europeo de Educación Superior. Isabel Sierra Alonso, Damián Pérez Quintanilla, Santiago Gómez Ruiz, Sonia Morante Zarcero. Editorial Netbiblo. 2010.	
Análisis Químico Cuantitativo, D.C. Harris, Editorial Reverté 3ª edición, 2007	
Experimentación en Química Analítica. Isabel Sierra Alonso, Sonia Morante Zarcero y Damián Pérez Quintanilla. Colección Ciencias Experimentales y Tecnología. Editorial Dykinson. S.L. 2007.	
Principios de Análisis Instrumental, Skoog, Holler, Nieman, Quinta Edición, Ed. Mc Graw Hill	
Prácticas de Análisis Instrumental, Isabel Sierra, Damián Pérez, Sonia Morante, Yolanda Pérez, Ruth Ballesteros, Alfredo Sánchez, Dykinson, S.L., Madrid, 2008	
QUIMICA ANALITICA. SEAMUS P.HIGSON. Ed. Mc Graw Hill. 2009.	
Química Analítica Contemporánea. J.F. Rubinson, K.A. Rubinson, Pearson Education. Primera edición. 2000	
Química Analítica Moderna, D. Harvey, Mc Graw Hill, Madrid, 2002	
Equilibrios iónicos y sus aplicaciones analíticas, M. Silva, J. Barbosa, Editorial Síntesis, Madrid, 2002.	
Fundamentos de Química Analítica, D.A. Skoog, D.M. West, F.J. Holler. S.R. Crouch, Ed. Thomson-Paraninfo 8ª edición, 2005.	
Bibliografía complementaria	
Química General: principios y aplicaciones modernas, R.H. Petrucci, F.G. Herring, J.D. Madura, C. Bissonnette, Ed. Pearson, 11ª Edición.	
Chemistry in Context. Applying chemistry to society. Tenth Edition. A project of the American Chemical Society. Ed. Mc. Graw Hill. 2020	
How to Use Excel in Analytical Chemistry and in General Scientific Data Analysis, Robert de Levie, Cambridge University Press, 2001	
Problemas resueltos de Química Analítica. Ed. Thoson. José Antonio López Cancio. 2005	
Estadística y Quimiometría para Química Analítica, James N. Miller, Jane C. Miller, Ed. Prentice Hall, 2002.	

IX.-Profesorado	
Nombre y apellidos	BEGOÑA FERNANDEZ PINTOR
Correo electrónico	begona.fernandez@urjc.es
Departamento	Tecnología Química y Ambiental
Categoría	Profesor/a Visitante
Responsable de asignatura	No

Horario de Tutorías	Para consultar las tutorías póngase en contacto con el/la profesor/-a a través de correo electrónico
Nº de Quinquenios	0
Nº de Sexenios	0
Nº de Sexenios de transferencia	0
Nº de evaluaciones positivas Docencia	0
Nombre y apellidos	
	DAMIAN PEREZ QUINTANILLA
Correo electrónico	
	damian.perez@urjc.es
Departamento	
	Tecnología Química y Ambiental
Categoría	
	Titular de Universidad
Titulación académica	
	Doctor
Responsable de asignatura	
	Si
Horario de Tutorías	Para consultar las tutorías póngase en contacto con el/la profesor/-a a través de correo electrónico
Nº de Quinquenios	4
Nº de Sexenios	3
Nº de Sexenios de transferencia	0
Nº de evaluaciones positivas Docencia	6
Nombre y apellidos	
	GONZALO MARTINEZ GARCIA
Correo electrónico	
	gonzalo.martinez@urjc.es
Departamento	
	Tecnología Química y Ambiental
Categoría	
	Profesor/a Ayudante Doctor/a
Titulación académica	
	Doctor
Responsable de asignatura	
	No
Horario de Tutorías	Para consultar las tutorías póngase en contacto con el/la profesor/-a a través de correo electrónico
Nº de Quinquenios	0
Nº de Sexenios	1
Nº de Sexenios de transferencia	0

Nº de evaluaciones positivas Docencia	1
Nombre y apellidos	
	JUDITH GAÑAN ACEITUNO
Correo electrónico	judith.ganan@urjc.es
Departamento	Tecnología Química y Ambiental
Categoría	Profesor/a Contratado/a Doctor/a
Titulación académica	Doctor
Responsable de asignatura	No
Horario de Tutorías	Para consultar las tutorías póngase en contacto con el/la profesor/-a a través de correo electrónico
Nº de Quinquenios	2
Nº de Sexenios	2
Nº de Sexenios de transferencia	0
Nº de evaluaciones positivas Docencia	2
Nombre y apellidos	
	LORENA GONZALEZ GOMEZ
Correo electrónico	lorena.gonzalez@urjc.es
Departamento	Tecnología Química y Ambiental
Categoría	Profesor/a Ayudante Doctor/a
Titulación académica	Doctor
Responsable de asignatura	No
Horario de Tutorías	Para consultar las tutorías póngase en contacto con el/la profesor/-a a través de correo electrónico
Nº de Quinquenios	1
Nº de Sexenios	0
Nº de Sexenios de transferencia	0
Nº de evaluaciones positivas Docencia	1