

**Química Bioanalítica**

Código: 102519  
Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2502444 Química	OT	4	0

La metodología docente y la evaluación propuestas en la guía pueden experimentar alguna modificación en función de las restricciones a la presencialidad que impongan las autoridades sanitarias.

**Contacto**

Nombre: Maria Isabel Pivori Gurgo  
Correo electrónico: Isabel.Pivori@uab.cat

**Uso de idiomas**

Lengua vehicular mayoritaria: catalán (cat)  
Algún grupo íntegramente en inglés: No  
Algún grupo íntegramente en catalán: Sí  
Algún grupo íntegramente en español: No

**Prerequisitos**

La asignatura integra disciplinas como la química analítica, la bioquímica, la ciencia de los materiales, la química orgánica, la nanotecnología, entre otros.

Es recomendable haber adquirido los conocimientos y competencias impartidos en las asignaturas Fundamentos de Química y de Biología Molecular y Celular, Química Analítica y Electroanálisis, y Bioquímica.

**Objetivos y contextualización**

El diseño y aplicación de nuevas técnicas específicas de análisis surgidas como consecuencia de la convergencia de la Química Analítica y la Bioquímica es la Química Bioanalítica. El término de Química Bioanalítica no debería sólo reservarse a la resolución de muestras o analitos de carácter biológico, sino también al uso de la reacción biológica y del reactivo biomolecular para la obtención de información analítica. Es esta vertiente la que está influyendo de manera decisiva en el desarrollo de nuevas metodologías bioanalíticas, con numerosas ventajas respecto a los métodos analíticos tradicionales. Un problema de la Química Analítica clásica, la selectividad, se puede resolver con la integración de reactivos de origen biológico: mediante el bioreconocimiento consigue simplificar el procedimiento analítico y evitar así complejos tratamientos de la muestra. Por otra parte, el uso de reactivos de origen biológico permite alcanzar mejores límites de detección. Los métodos empleados en Química Bioanalítica incluyen, en la actualidad, métodos instrumentales analíticos clásicos, como la cromatografía y la espectrometría de masas, y otros métodos derivados de la biología molecular, como la Q-PCR (reacción en cadena de la polimerasa cuantitativa o a tiempo real), los métodos enzimáticos, o los métodos inmunológicos. Los objetivos principales de esta asignatura son los siguientes:

- Aplicar los conceptos básicos de la química analítica en sistemas biológicos reales de importancia en el ámbito, principalmente, de la salud humana, del control medioambiental, de la seguridad alimentaria y la industria biotecnológica
- Integrar el bio reconocimiento y las reacciones biológicas a la metodología analítica
- Utilizar las técnicas más habituales en química para analizar, separar e identificar compuestos dentro de un marco biológico

- Aplicar estos conocimientos a la resolución de problemas de bioanálisis

## Competencias

- Adaptarse a nuevas situaciones.
- Aplicar los conocimientos químicos a la resolución de problemas de naturaleza cuantitativa o cualitativa en ámbitos familiares y profesionales.
- Aprender de forma autónoma.
- Comunicarse de forma oral y escrita en la lengua nativa.
- Demostrar iniciativa y espíritu emprendedor.
- Demostrar que comprende los conceptos, principios, teorías y hechos fundamentales de las diferentes áreas de la Química.
- Desarrollar trabajos de síntesis y análisis de tipo químico en base a procedimientos previamente establecidos.
- Gestionar la organización y planificación de tareas.
- Gestionar, analizar y sintetizar información.
- Mostrar sensibilidad hacia temas medioambientales.
- Obtener información, incluyendo la utilización de medios telemáticos.
- Proponer ideas y soluciones creativas.
- Razonar de forma crítica.
- Reconocer y analizar problemas químicos y plantear respuestas o trabajos adecuados para su resolución, incluyendo en casos necesarios el uso de fuentes bibliográficas.
- Resolver problemas y tomar decisiones.
- Trabajar en equipo y cuidar las relaciones interpersonales de trabajo.
- Utilizar la informática para el tratamiento y presentación de información.

## Resultados de aprendizaje

1. Adaptarse a nuevas situaciones.
2. Aprender de forma autónoma.
3. Clasificar metodologías de marcación de biomoléculas para la obtención de señales analíticas mejoradas.
4. Comunicarse de forma oral y escrita en la lengua nativa.
5. Demostrar iniciativa y espíritu emprendedor.
6. Diseñar estrategias bioanalíticas basadas en biorreconocimiento para la resolución de casos reales de importancia en el ámbito, principalmente, de salud humana, de control medioambiental, de seguridad alimentaria y en la industria biotecnológica.
7. Gestionar la organización y planificación de tareas.
8. Gestionar, analizar y sintetizar información.
9. Identificar distintas estrategias de inmovilización y de marcación de material biológico.
10. Mostrar sensibilidad hacia temas medioambientales.
11. Obtener información, incluyendo la utilización de medios telemáticos.
12. Proponer ideas y soluciones creativas.
13. Razonar de forma crítica.
14. Reconocer los conceptos y técnicas instrumentales de la química analítica aplicadas a análisis biológicos.
15. Reconocer metodologías de inmovilización en soportes sólidos idóneas para conservar la estructura y función de una biomolécula.
16. Reproducir las técnicas más habituales en química para analizar, separar e identificar compuestos dentro de un marco biológico o utilizando reactivos biológicos para el análisis.
17. Resolver problemas bioanalíticos basados en enzimas, anticuerpos y DNA como analito o como elemento de biorreconocimiento en los campos ambiental, clínico y de alimentos.
18. Resolver problemas y tomar decisiones.
19. Trabajar en equipo y cuidar las relaciones interpersonales de trabajo.
20. Utilizar la informática para el tratamiento y presentación de información.
21. Valorar el biorreconocimiento aplicado a un método analítico.

## Contenido

I. - Introducción a la química bioanalítica. Seguridad y riesgos en el laboratorio bioanalíticos. La metodología bioanalítica. Obtención de muestras. Métodos cuantitativos y de cribado. Ajustes de datos. Tratamiento estadístico en bioanalítica. Validación de métodos bioanalíticos. Sensibilidad y especificidad. Efecto matriz. Interferencias.

II. - Bioreconocimiento. Estructura de biomoléculas de interés bioanalítica: DNA, anticuerpos, enzimas. Interacción enzima / sustrato. Antígeno / anticuerpo. Hibridación del ADN. Otras interacciones de afinidad de importancia en bioanálisis. Reconocimiento biomimético.

III. - Métodos de separación de biomoléculas. Electroforesis de proteínas y ADN. Detección por Southern, Northern y Western blot. Aplicaciones. Cromatografías de biomoléculas. Cromatografía de exclusión, de afinidad y intercambio iónico. Separación con partículas magnética.

IV. - Técnicas instrumentales para la detección de biomoléculas. Espectrofotometría y fluorimetría UV-VIS, turbidimetría, rayos X. Espectrometría de masa para biomoléculas. Fuentes de ionización suave. Secuenciación de proteínas / péptidos / DNA. Sistemas híbridos en genómica, proteómica y metabolómica.

V. - Análisis enzimático. Las enzimas en química bioanalítica. Cinética enzimática. Ejemplos de reacciones catalizadas por enzimas. Inhibidores enzimáticos. Cuantificación de enzimas y sus sustratos.

VI. - Inmunoensayo. Clasificación. Aplicaciones. Inmunoensayo heterogéneo y homogéneo. Marcaje: radioisótopos, fluorescencia, quimioluminiscencia. Marcaje con enzimas: ELISA.

VII.- Análisis de DNA y PCR. Hibridación. Amplificación del DNA. PCR y Q-PCR. Estrategias de detección. Técnicas isotérmicas de amplificación del ADN. Ensayos de expresión génica.

VIII.- Métodos rápidos y de cribado. Inmunocromatografía y tiras reactivas. Técnicas de aglutinación. Sensores químicos y biosensores. Chips de ADN. Laboratorios en un chip. Aplicaciones.

IX.- Producción de bioreactivos. Síntesis de oligonucleótidos y péptidos en fase sólida. Purificación de biomoléculas. Producción de anticuerpos monoclonales y policlonales. Síntesis de haptenos e inmunógenos.

X. Inmovilización de biomoléculas. Estrategias en fase sólida en química bioanalítica. Tipos, características y naturaleza de soportes sólidos. Estrategias de inmovilización de biomoléculas en soportes sólidos. Naturaleza y evaluación de la adsorción inespecífica.

XI. Marcación de bioreactivos. Marcación y modificaciones con grupos funcionales. Conjugación de biomoléculas a marcadores: enzimas, fluoróforos, nanopartículas y QDs, biotina. Técnicas de amplificación de la señal.

## Metodología

### Clases de teoría

Las clases de teoría serán expositivas con soporte audiovisual, y el material estará a disposición de los estudiantes con antelación.

El profesor ofrecerá una visión global del tema tratado, incidirá en aquellos conceptos clave para la comprensión y responderá a las eventuales dudas o cuestiones.

Además, se propondrán actividades formativas que se podrán realizar en grupo o individualmente. Las actividades formativas se realizarán dentro y / o fuera del aula y tienen como objetivo la resolución de problemas y / o la búsqueda de información.

Las actividades están concebidas para fomentar el aprendizaje de las competencias específicas.

Las actividades realizadas fuera del aula se entregarán en el plazo fijado de tiempo.

Por otra parte se requiere de un trabajo autónomo por parte de alumno con el objetivo de reforzar los conocimientos a partir de la lectura y la comprensión de los libros de consulta propuestos, páginas web o libros que se puedan facilitar para temas específicos.

#### Clases de problemas y seminarios

Se aplicarán los conocimientos adquiridos en las clases de teoría mediante la resolución de cuestiones y problemas.

Los enunciados de los problemas se entregarán con antelación para que puedan ser trabajados por los alumnos.

Se desarrollarán siguiendo dos estrategias diferentes:

- (a) El profesor resolverá ante todo el grupo algunos problemas seleccionados para que el alumno identifique los elementos esenciales del planteamiento y cómo abordar la resolución
- b) Los estudiantes, en pequeños grupos, guiados y ayudados por profesor, enfrentarán a problemas y cuestiones análogos o nuevos planteamientos.

A lo largo del cuatrimestre se realizarán también seminarios dedicados a la presentación de trabajos sobre aplicaciones seleccionadas de las técnicas estudiadas.

Con estos seminarios se pretende profundizar sobre aspectos tratados en las clases de teoría. Los trabajos se elaborarán en grupo y se expondrán de forma oral al conjunto de la clase.

#### Laboratorio de Química Bioanalítica

Practicum PRO. Cuantificación espectrofotométrica de proteínas en muestras alimentarias, ambientales y clínicas: BCA y Bradford.

Practicum IA. ELISA (Enzyme-Linked ImmunoSorbent Assay) para la detección de IgG en calostro de yeguas y en suero de potros.

Practicum RDT. Pruebas diagnósticas rápidas basadas en inmunoensayos de flujo lateral y biosensores.

Material disponible en la página web de la asignatura

<http://isabelpivori.net/quimica-bioanalitica/>

guía docente

Presentaciones utilizadas por los profesores a clases de teoría

Guía de problemas

Calendario de las actividades docentes

Nota: se reservarán 15 minutos de una clase dentro del calendario establecido por el centro o por la titulación para que el alumnado rellene las encuestas de evaluación de la actuación del profesorado y de evaluación de la asignatura o módulo.

## Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
--------	-------	------	---------------------------

Tipo: Dirigidas

Clase de problemas y seminarios	10	0,4	1, 5, 6, 12, 16, 17, 18, 19
Clases de teoría	28	1,12	3, 9, 11, 14, 15, 21
Laboratorio de Química Bioanalítica	12	0,48	9, 14, 15, 16, 21
Tipo: Supervisadas			
Tutorías	8	0,32	2, 7, 8, 13, 18
Tipo: Autónomas			
Estudio	48	1,92	1, 2, 3, 7, 8, 11, 13, 14, 15, 17
Resolución de problemas y preparación de seminarios	36	1,44	1, 2, 5, 6, 7, 8, 11, 12, 13, 17, 18, 20

## Evaluación

Las competencias de esta asignatura serán evaluadas mediante: a) Un primer examen parcial de las primeras unidades (individual), con un peso del 35% de la nota final (control escrito 1).

b) Un segundo examen parcial de las últimas unidades (individual), con un peso del 35% de la nota final (control escrito 2).

c) Si algún alumno no supera alguno de los dos controles anteriores (nota mínima 5.0) habrá una repesca en forma de un examen de toda la materia (individual), con un peso del 70% en la nota final. La recuperación sólo está prevista por los alumnos suspendidos pero no para subir nota.

d) Actividades cooperativas y colaborativas realizadas dentro y fuera del aula, respectivamente (en grupo). Tendrán un peso del 15% en la nota final.

e) Laboratorio de Química Bioanalítica. Las prácticas de laboratorio se evaluarán mediante la entrega de los informes (50%) y la realización de una prueba escrita en el segundo examen parcial (50%). La nota media obtenida de las prácticas en el laboratorio equivaldrá al 15% de la nota final de la asignatura.

Se considerará un "no presentado" en la asignatura si el alumno no se presenta en ninguno de los dos controles, independientemente de si ha hecho o no las actividades cooperativas y / o colaborativas. Para aprobar la asignatura se pide un mínimo de 5 puntos (sobre 10) en la media de los controles y las actividades cooperativas y colaborativas, así como haber asistido a las tres sesiones de prácticas.

f) Para participar en la recuperación del alumnado debe haber sido previamente evaluado en un conjunto de actividades el peso de las que equivalga a un mínimo de dos terceras partes de la calificación total de la asignatura

## Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Actividades formativas y seminarios	15	1	0,04	1, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 16, 17, 18, 19, 20
Laboratorio de Química Bioanalítica	15	1	0,04	6, 14, 16, 17, 21
Primer control escrito	35	3	0,12	2, 4, 8, 14, 17, 18, 21
Segundo control escrito	35	3	0,12	2, 3, 4, 8, 9, 14, 15, 17, 18, 21

## **Bibliografía**

- Bioanalytical Chemistry. Susan R. Mikkelsen & Eduardo Cortón. Wiley-interscience. 2004.
- Principles and Techniques of Biochemistry and Molecular Biology. 6<sup>a</sup> ed. Edited by Keith Wilson & John Walker. Cambridge University Press. 2006.
- 'Bioquímica. Técnicas y Métodos'. Pilar Roca, Jordi Oliver y Ana M<sup>a</sup> Rodríguez. Editorial Hélice. 2003.
- Principles and Practice of Bioanalysis. Edited by Richard F. Venn. Taylor & Francis, 2000.

## **Software**

Office or any other text editor and pdf converter