



Universitat de Lleida

# GUÍA DOCENTE **TÉCNICAS INSTRUMENTALES**

Coordinación: MARSOL VALL, ALEXIS

Año académico 2023-24

## Información general de la asignatura

<b>Denominación</b>	TÉCNICAS INSTRUMENTALES				
<b>Código</b>	101617				
<b>Semestre de impartición</b>	2o Q(SEMESTRE) EVALUACIÓN CONTINUADA				
<b>Carácter</b>	Grado/Máster	Curso	Carácter	Modalidad	
	Grado en Biotecnología	2	OBLIGATORIA	Presencial	
<b>Número de créditos de la asignatura (ECTS)</b>	6				
<b>Tipo de actividad, créditos y grupos</b>	<b>Tipo de actividad</b>	PRALAB	PRAULA		TEORIA
	<b>Número de créditos</b>	2	0.8	0.2	3
	<b>Número de grupos</b>	8	2	1	1
<b>Coordinación</b>	MARSOL VALL, ALEXIS				
<b>Departamento/s</b>	QUÍMICA, FÍSICA, CIENCIAS AMBIENTALES Y DEL SUELO				
<b>Información importante sobre tratamiento de datos</b>	Consulte <a href="#">este enlace</a> para obtener más información.				
<b>Idioma/es de impartición</b>	Català				

Profesor/a (es/as)	Dirección electrónica\profesor/a (es/as)	Créditos impartidos por el profesorado	Horario de tutoría/lugar
COMPANYS FERRAN, ENCARNACION	encarna.companys@udl.cat	1,2	
GATIUS CORTIELLA, FERNANDO	fernando.gatius@udl.cat	,8	
GIL MESTRES, ADRIA	adria.gil@udl.cat	1,2	
MARQUES YABUKI, LAUREN NOZOMI	lauren.yabuki@udl.cat	1,2	
MARSOL VALL, ALEXIS	alexis.marsol@quimica.udl.cat	11,6	
OSORIO VIANA, WILMAR	wilmar.osorio@udl.cat	,5	
TOMAS BADELL, ORIOL	oriol.tomas@udl.cat	,7	
VILARO JORDANA, FRANCISCA	francesca.vilaro@udl.cat	3,6	

## Información complementaria de la asignatura

Al alumno, en su futura actividad profesional, se le plantearán situaciones de necesidad de información que podrá resolver mediante el análisis químico instrumental. Esta asignatura pretende dar a conocer las técnicas instrumentales necesarias, conocimientos suficientes del fundamento, características y aplicaciones prácticas que le permitan solucionar los problemas analíticos que se le presenten en procesos biotecnológicos en el campo de la medicina, producción animal y vegetal, industria alimentaria y biorremediación.

Las prácticas de laboratorio son de suma importancia en esta asignatura, por lo que son obligatorias, es decir, para aprobar la asignatura es requisito haber realizado las prácticas y entregar el informe correspondiente.

## Objetivos académicos de la asignatura

El estudiante, al superar la asignatura, debe ser capaz de:

- Conocer los procedimientos de adquisición, almacenamiento y preparación de la muestra para cada técnica instrumental.
- Conocer los fundamentos de las técnicas instrumentales actuales, aplicaciones y limitaciones.
- Saber interpretar correctamente la información que suministra cada técnica instrumental.
- Aprender a llevar a la práctica analíticas concretas y saber aplicar los cálculos estadísticos e informáticos para suministrar un resultado fiable.
- Conocer los procesos básicos de un laboratorio de análisis instrumental y la existencia de programas y portales informáticos relacionados con el análisis instrumental.
- Adquirir un criterio de elección de la técnica analítica más adecuada.
- Alcanzar los fundamentos científicos suficientes para adaptarse a cualquier técnica o método emergente.

## Competencias

CG1 Ser capaz de buscar y utilizar selectivamente fuentes de información necesarias para alcanzar los objetivos formativos.

CG4 Conocer y utilizar adecuadamente el vocabulario científico y técnico propio de los diferentes ámbitos de la Biotecnología.

CG5 Trabajar en el laboratorio aplicando criterios de calidad y buena práctica.

CG7 Utilizar el método científico para analizar datos y diseñar estrategias experimentales con aplicaciones biotecnológicas.

CG11 Adquirir criterios de elección de las técnicas analíticas más adecuadas para cada caso práctico concreto.

CE26 Ser capaz de utilizar técnicas experimentales para el análisis a nivel molecular, celular y fisiológico.

CE27 Conocer y saber aplicar técnicas para el análisis de estructuras moleculares y para la detección y cuantificación de metabolitos y de macromoléculas.

CE28 Conocer y saber aplicar las técnicas de análisis ómico y de interpretación de los resultados.

CE35 Conocer el funcionamiento y estar capacitado para trabajar en un laboratorio de biotecnología.

## Contenidos fundamentales de la asignatura

TEMA 1. INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS INSTRUMENTAL. El proceso analítico. Parámetros de calidad analítica. Organización del laboratorio de instrumental. Registro de muestras y datos. Materiales y reactivos analíticos. Medidas de masa y de volumen. Preparación de muestras. Eliminación de interferentes. Extracciones y digestiones. Análisis de componentes mayoritarios, minoritarios, trazas y ultratrazas. Estándares y Métodos de calibración. Resolución de problemas de cuantificación mediante calibración con estándares

TEMA 2. técnicas espectroscópicas. Radiación electromagnética. Ondas. Absorción y emisión de la radiación. Espectros. Láseres. Clasificación de los métodos instrumentales según fundamento físico. Espectroscopia cuantitativa. Ley de Lambert-Beer. Métodos ópticos no espectroscópicos. Polarimetría y refractometría.

TEMA 3. Espectroscopia ATÓMICAS. Teoría de las espectroscopias atómicas de absorción y de emisión. Atomización en llama y en plasma. Aplicaciones de la espectrofotometría de emisión atómica en plasma.

TEMA 4. Espectroscopia MOLECULARES I. Teoría de las Espectroscopías moleculares. Espectroscopia de absorción molecular. Absorción molecular en la región del ultravioleta-visible (UV-Vis). Espectroscopia de emisión molecular. Fluorescencia. Fosforescencia.

TEMA 5. Espectroscopia MOLECULARES II. Absorción molecular en la región del infrarrojo (IR). Absorción en el infrarrojo medio, FTIR. Interpretación de espectros de infrarrojo medio (FTIR). Absorción en el infrarrojo lejano.

Absorción en el infrarrojo cercano, Espectroscopia NIR. Espectrofotometría de dispersión Raman.

TEMA 6. Espectroscopia MOLECULARES III. Espectroscopia de Resonancia Magnética Nuclear (RMN). Fundamentos físicos de la espectroscopia de RMN. Desplazamiento químico. Apantallamiento. RMN de <sup>1</sup>H. RMN de <sup>13</sup>C. Otros núcleos (<sup>31</sup>P, <sup>19</sup>F, <sup>15</sup>N) Ejercicios de interpretación de espectros de RMN.

TEMA 7. TÉCNICAS separativa. Teoría de las separaciones cromatográficas. Descripción general. Clasificación de las técnicas cromatográficas. Parámetros cromatográficos. Tiempo de retención. Coeficiente de reparto. Resolución. Análisis cualitativo. Análisis cuantitativo. Cromatografía líquida, CL. Cromatografía en capa delgada (CCP). Rf. Cromatografía de columna (CC). Cromatografía líquida de alta resolución, HPLC y UPLC. Cromatografía gaseosa, CG. Cromatografías bidimensionales. Teoría de las separaciones electroforéticas. Electroforesis en gel. Electroforesis capilar. Problemas de cromatografía. Cálculo de factores de respuesta.

TEMA 8. ESPECTROMETRÍA DE MASAS. Teoría de la espectrometría de masas. Espectros de masas. Sistemas acoplados. Interfases, técnicas de ionización y analizadores. Espectroscopia de masas secuencial MS-MS. Relaciones isotópicas. Demasiado exacta. Análisis de macromoléculas y análisis elemental por espectroscopia de masas. Identificación de compuestos con técnicas espectroscópicas

Actividades prácticas (Orientativo. Pueden cambiar por otras, si se considera adecuado)

PRÁCTICA 1. Determinación de calcio en levaduras por espectroscopia de emisión atómica con plasma acoplado por inducción (ICP-AES).

PRÁCTICA 2. Cuantificación de clorofila en tejido vegetal por espectroscopia de UV-Vis.

PRÁCTICA 3. Cuantificación de los productos mayoritarios de un cereal para NIR. Espectroscopia FTIR. Pureza de cafeína y salicilato de metilo comerciales.

PRÁCTICA 4. Elucidación estructural de fármacos por RMN. Estudio de la eficacia catalizadora de enzimas en micelios fúngicos y de enzimas comerciales por RMN

PRÁCTICA 5. Determinación del perfil ácido de lípidos saponificables de una muestra de bacterias y hongos por CG-FID.

PRÁCTICA 6. Determinación de vitaminas en preparados farmacéutico comerciales por HPLC con detección PDA y de fluorescencia

## Ejes metodológicos de la asignatura

**Debido a la excepcionalidad a la hora de empezar el curso 2020-2021, la metodología se adaptará a las directrices marcadas por las autoridades académicas. Así, una parte significativa de las horas presenciales de la parte de teoría podrán hacerse en modalidad no presencial. En cuanto las sesiones de problemas y prácticas, inicialmente está contemplado que se lleven a cabo de forma presencial. En el caso de que las circunstancias no lo hicieran posible, se implementarían alternativas en modalidad no presencial.**

Tipo de actividad	Descripción	Actividad presencial alumno		Actividad no presencial alumno		Evaluación	Tiempo total
		Objetivos	Horas	Trabajo alumno	Horas	Horas	Horas
Lección magistral	Clase magistral (Aula. Grupo grande)	Explicación de los principales conceptos	30	Estudio: Conocer, comprender y sintetizar conocimientos	40	4	74

Seminario	Clase participativa (Grupo mediano)	Realización de actividades de discusión o aplicación	10	Resolver problemas. Discutir	20	4	34
Laboratorio	Práctica de laboratorio (Grupo mediano)	Ejecución de la práctica: comprender fenómenos, medir ...	20	Estudiar y Realizar memoria	20	2	42
Totales			<b>60</b>		<b>60</b>	<b>10</b>	<b>150</b>

## Plan de desarrollo de la asignatura

DATOS PROFESOR:

NOMBRE: Alexis Marsol DEPARTAMENTO: Química, Física, Medi Ambient i Ciències del Sòl

DESPACHO: Ed. Principal (A). Planta baja 0.06.4

TELÉFONO: 973 702589 CORREO: alexis.marsol@udl.cat

HORAS CONSULTA: A convenir por e-mail. IMPORTANTE: Si es a través del CV marcar siempre la casilla:

Enviar como copia

Enviar una copia al (las) dirección (es) electrónica (cas) de los destinatarios

CAMPUS VIRTUAL: Programa y Bibliografía. Teoría. Problemas. Prácticas. Exámenes. Notas.

IDIOMA: Català

FICHA: No es obligatorio entregarla.

TELEFONÍA MÓVIL: **NO ES PERMITIDO** su uso en las sesiones de clase. Tampoco salir del aula para hacer uso.

Datos académicos:

### CLASES DE TEORÍA Y SEMINARIOS

- Se aconseja la asistencia, desde el primer día, a las clases de teoría y seminarios, ya que la evaluación de la parte de teoría estará basada, principalmente, en el que se deriva de las explicaciones suministradas a las horas de clase. Los temas serán presentados con diapositivas de PowerPoint y estarán disponibles en formato pdf en el CV.

- Las clases de seminarios tratarán principalmente de ejercicios numéricos, resolución de espectros y casos prácticos.

### PRÁCTICAS

- Es obligatoria la asistencia a todas las prácticas de laboratorio y es imprescindible presentar el informe de todas las prácticas de laboratorio para aprobar la asignatura. La no asistencia injustificada supone no poder presentarse a las convocatorias de examen.

No se permiten los cambios de grupo de prácticas sin el permiso del Coordinador del Grado.

- Es obligatorio presentarse al laboratorio con bata blanca larga, cerrada y de mangas largas. Calzado cerrado, no se dejará entrar en el laboratorio con sandalias. Gafas y guantes de seguridad de uso obligatorio. Cuaderno y bolígrafo para tomar notas.

- Hay que presentar dos informes de prácticas, con fechas límite de entrega  
- El informe se puede presentar conjuntamente con la pareja de prácticas.

- El informe debe entregarse enviándolo a través del Campus Virtual en formato pdf o doc. Cada práctica debe enviarse por separado a cada uno de los profesores que han dirigido las prácticas.

- El informe debe incluir: el objetivo de la práctica, observaciones experimentales, cálculos, resultados, conclusiones y respuesta a posibles preguntas del guión.

## NO COPIAR EL GUIÓN DE LA PRÁCTICA.

No es necesario que sea muy extenso, pero debe contener lo esencial y hecho con ordenador.

- Los guiones de prácticas se colgarán en el campus virtual, pero el día de la práctica cada alumno tendrá también una copia del guión de la práctica para poder consultar. La misma copia debe servir para los tres grupos, por tanto, no se puede rayar ni llevar.

## EVALUACIÓN

- En la evaluación de la asignatura se tendrá en cuenta todo el conjunto de la docencia impartida. La parte de teoría y seminarios evaluará, principalmente, con los exámenes. Estos constarán de preguntas correspondientes a las explicaciones teóricas en clases de teoría y seminarios, preguntas sobre los artículos científicos que se propondrán y preguntas sobre las sesiones de prácticas en relación al fundamento, desarrollo experimental, los resultados y las conclusiones finales de la práctica. También se evaluarán los ejercicios que se propongan en las clases de teoría y seminarios.

Se tendrá **muy** en cuenta la actitud activa en el conjunto de actividades propias de la asignatura (preguntas apropiadas, comentarios, interés general).

La evaluación de las sesiones de prácticas se llevarán a cabo valorando el informe correspondiente y la actitud a la hora de realizar la práctica.

- Se hará un examen parcial en el mes de Marzo o Abril. Aprobarlo supone tener aprobada provisionalmente aquella parte de la asignatura y al examen de Junio sólo se irá con la segunda parte. En caso de suspender el primer parcial, en Junio habrá un examen que incluye el primer y el segundo parcial. En el examen de recuperación sólo se va con toda la asignatura.

## IMPORTANTE:

**Para tener aprobada la asignatura es condición necesaria, pero no única, el tener aprobados o los dos exámenes parciales o el examen entero.**

**En relación a la nota final de una convocatoria, las notas correspondientes a las evaluaciones de las actividades en los seminarios y laboratorio sólo se tendrán en cuenta si se supera con un mínimo de un 5 la nota de teoría.**

## Sistema de evaluación

Las pruebas de evaluación podrán ser presenciales, semipresenciales o mixtas. Las modalidades en caso de pruebas no presenciales serán las apropiadas entre las que están incluidas en el apartado de Test y cuestionarios

del Campus Virtual.

Las prácticas de laboratorio son de suma importancia en esta asignatura, por lo que son obligatorias, es decir, para aprobar la asignatura es requisito haber realizado las prácticas y entregar el informe correspondiente.

Exámenes	Prácticas	Seminarios	Otras actividades
50%	20%	30%	0.0%

## EVALUACIÓN ALTERNATIVA

En caso de acogerse a la evaluación alternativa, ésta consistirá en un examen en enero de toda la materia impartida durante el curso que ponderará un 80% de la nota y en la realización de las prácticas de laboratorio con sus respectivos informes, que ponderará el 20% de la cualificación global de la asignatura. Para aprobar la asignatura es necesario una nota mínima de 5 en el examen de teoría.

## Bibliografía y recursos de información

### Bibliografía básica

- **Randazzo A. (2018). Guía Práctica para la Interpretación de Espectros de RMN (1ª Ed.), Loghia Publishing. Nápoles.**
- **Harris D.C. (2006), Anàlisi Química Quantitativa (6ª Ed), Reverté, Barcelona.**
- **Skoog D.A., Holler, F.J., Nieman T.A. (2001), Principios de Análisis Instrumental, (5ª Ed) McGraw-Hill / Interamericana, Madrid.**
- **Skoog D.A., West D.M., Holler F.J., Crouch S.R. (2005), Fundamentos de Química Analítica, (8ª Ed) Thomson, Madrid.**
- **Rubinson J.F., Rubinson K.A. (2001), Análisis instrumental, Prentice Hall, Madrid.**
- **Harvey D. (2002), Química analítica moderna, McGraw-Hill / Interamericana, Madrid.**

### Bibliografía complementaria

- **A.O.A.C. (2006), Official Methods of Analysis, Association of Official Analytical Chemists International (18th Ed). Williams Horwitz (Ed).**
- **Stoeptler M. (Ed) (1997), Sampling and Sample Preparation, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg.**
- **Miller J.C., Miller J.N. (2002), Estadística y Quimiometria para Química Analítica, (4a Ed), Ed Prentice Hall, Madrid.**
- **Ebdon L, Evans E.H., Fisher A., Hill S.J. (1998), An Introduction to Analytical Atomic Spectrometry, Wiley.**
- **Cullen M. (Ed) (2004), Atomic Spectroscopy in Elemental Analysis, CRC Press.**
- **Freeman R. (2003), Magnetic Resonance in chemistry and medicine, Oxford University Press, Oxford.**
- **Hobokenn J. (2006), Principles of Mass Spectrometry applied to biomolecules. Wiley-Interscience.**