

**GUIA DE TÉCNICAS INSTRUMENTALES AVANZADAS  
Edición Curso 2019-20**

1. Datos Descriptivos.....	2
2. Contextualización de los Contenidos y Competencias de la Asignatura .....	2
3. Competencias específicas .....	2
4. Competencias Generales (transversales de la UEM) .....	3
5. Contenidos .....	3
6. Actividades Formativas .....	4
7. Metodologías docentes.....	4
8. Procedimientos de Evaluación .....	4
9. Materiales y Otras Consideraciones .....	4
10. Bibliografía .....	6
11. Guion de Impartición .....	7

## 1. Datos Descriptivos

<b>Nombre de la asignatura:</b> TÉCNICAS INSTRUMENTALES AVANZADAS	
<b>Código:</b> 9970001304	
<b>Titulación:</b> Biotecnología	
<b>Curso en el que se imparte</b> 3º	
<b>Nº de Créditos ECTS:</b> 3	<b>Nº de horas en aula:</b> 33 <b>Modalidad:</b> Presencial
<b>Prerrequisitos</b>	<b>Prerrequisitos recomendados:</b>
<b>Nombre del profesor:</b> Verónica Moral Dardé	
<b>Horarios de Tutorías/seguimiento:</b> Lunes, de 12:30-13:30	

## 2. Contextualización de los Contenidos y Competencias de la Asignatura

Técnicas Instrumentales Avanzadas (TIA) es una materia obligatoria de 3 ECTS que se imparte con carácter trimestral en el tercer curso del Grado de Biotecnología. Esta materia pertenece al módulo de "Métodos Instrumentales e Ingeniería Bioquímica" que cuenta con un total de 36 ECTS.

El objetivo general de la asignatura es familiarizar y adiestrar al alumno con los métodos de análisis estructurales más avanzados, tanto cualitativos como cuantitativos, para el estudio de moléculas de interés biotecnológico. Además, deberá ser capaz de poner a punto metodologías similares y aplicar el método adecuado a cada caso.

## 3. Competencias específicas

**Competencias específicas de la materia.** Al finalizar esta materia, el estudiante será capaz de:

1. Conocer el fundamento de los distintos tipos de microscopía y su aplicación en la identificación de estructuras.
2. Demostrar buen conocimiento de los métodos de difracción de electrones, neutrones y rayos X, de las bases y principales aplicaciones de la RMN y de otras técnicas avanzadas.
3. Comprender la utilidad del marcaje radioquímico para la identificación y cuantificación de moléculas de interés biotecnológico y la aplicación al campo diagnóstico.
4. Profundizar en el conocimiento, composición, detección y cuantificación de las proteínas.
5. Iniciarse en la espectrometría de masas y su aplicación a la biotecnología.

## 4. Competencias Generales (transversales de la UEM)

En general, en esta asignatura se desarrollarán y evaluarán las competencias asignadas al módulo IV:

- 1. Planificación:** el alumno debe gestionar adecuadamente su tiempo para ser capaz de organizar a lo largo del curso la preparación de las actividades prácticas y trabajos en grupo, de esta asignatura y del resto, así como el tiempo de dedicación a las prácticas externas.
- 2. Desarrollo de espíritu crítico:** gracias a los seminarios de exposición y trabajo en grupo, revisión de artículos para lectura crítica y las prácticas, se pretende que el alumno participe activamente en el razonamiento técnico.
- 3. Gestión de la información:** ser capaz de gestionar la información y el conocimiento en su ámbito disciplinar, incluyendo el manejo de herramientas básicas en TIC.
- 4. Adquisición de conocimientos:** conocer los distintos métodos instrumentales de análisis y sus aplicaciones y comprender los distintos procesos físicos y químicos que ocurren a nivel molecular y saber cómo pueden ser aplicados a la determinación de estructuras moleculares.
- 5. Aplicación práctica:** una vez adquiridos los conocimientos en las técnicas de análisis, el alumno debe ser capaz de utilizar correctamente los diferentes métodos experimentales y poner a punto metodologías similares aplicando el método adecuado a cada caso.
- 6. Capacidad de análisis y síntesis:** ser capaz de descomponer situaciones complejas en sus partes constituyentes; también evaluar otras alternativas y perspectivas para encontrar soluciones óptimas.

## 5. Contenidos

1. Introducción
2. Métodos radioquímicos
3. Espectrometría de masas
4. Resonancia Magnética Nuclear
5. Difracción de rayos X
6. Microscopía
7. Microscopía electrónica

## 6. Actividades Formativas

Las siguientes actividades formativas se desarrollarán de manera que faciliten la integración de contenidos de las diferentes materias pertenecientes a este módulo:

- **Clases teóricas:** exposiciones del profesor en el aula sobre los fundamentos teóricos, fomentando el debate y la participación del alumno.
- **Seminarios monográficos:** investigación bibliográfica y discusión de información científica en grupos reducidos.
- **Aprendizaje basado en casos y problemas:** planteamiento y resolución de casos y problemas de forma individual o en grupos reducidos. Durante las clases se realizarán ejemplos y cuestiones donde se pongan en práctica los contenidos teóricos previamente explicados. Algunos de estos ejercicios serán recogidos por el profesor para su evaluación.
- **Prácticas en aulas de habilidades y simulación:** simulación para el desarrollo de habilidades comunicativas: exposición pública y debates de trabajos preparados por los alumnos sobre temas de interés de la asignatura, redacción de informes, etc.
- **Tutorías:** Los alumnos podrán solicitar tutorías con el profesor en grupos reducidos o de manera individual para alumnos que deseen resolver las dudas que surjan durante el estudio.

Se utilizará el Campus Virtual como instrumento para poner a disposición de los alumnos el material que se utilizará tanto en las clases teóricas como en las actividades.

## 7. Metodologías docentes

La metodología docente empleada implica un sistema mixto donde se combinan estrategias más tradicionales como la lección magistral y la realización de prácticas de laboratorio y ejercicios, junto con la docencia basada en problemas reales y la utilización de herramientas *on-line* a través de la plataforma Blackboard (cuestionarios y encuestas, foros, etc.) como soporte para las actividades de profesores y alumnos. Por supuesto, todas las actividades realizadas estarán apoyadas por una bibliografía y recursos web actualizados, de rigor científico disponible para los estudiantes.

## 8. Procedimientos de Evaluación

### 1. ASISTENCIA OBLIGATORIA 50%

El sistema de evaluación continua de las actividades formativas requiere la asistencia al 50% de las clases como mínimo. Cada actividad se considerará aprobada cuando el alumno tenga una calificación igual o superior a 5 sobre

10. La calificación final del alumno será el promedio ponderado de las calificaciones parciales de cada una de las actividades formativas aprobadas.

*Se establece la obligatoriedad de justificar, al menos, el 50% la asistencia a las clases, como parte necesaria del proceso de evaluación y para dar cumplimiento al derecho del estudiante a recibir asesoramiento, asistencia y seguimiento académico por parte del profesor. A estos efectos, los estudiantes deberán utilizar el sistema tecnológico que la Universidad pone a su disposición, para acreditar su asistencia diaria a cada una de sus clases. Dicho sistema servirá, además, para garantizar una información objetiva del papel activo del estudiante en el aula. La falta de acreditación por los medios propuestos por la universidad de, al menos, el 50% de asistencia, facultará al profesor a calificar la asignatura como suspensa en la convocatoria ordinaria, acorde al sistema de calificación previsto en el presente reglamento. Todo ello, sin perjuicio de otros requisitos o superiores porcentajes de asistencia que cada facultad pueda establecer en las guías docentes o en su normativa interna. Reglamento de evaluación de las titulaciones oficiales de grado, Art. 1 punto 4.*

[http://www.uem.es/myfiles/pageposts/reglamento\\_evaluacion\\_titulaciones\\_oficiales\\_grado.pdf](http://www.uem.es/myfiles/pageposts/reglamento_evaluacion_titulaciones_oficiales_grado.pdf)).

## **2. Un 60% de la calificación será el referido a pruebas objetivas.**

Los estudiantes realizarán 2 pruebas objetivas. Se deberá obtener un 5 en cada parte como mínimo (Las pruebas objetivas sólo serán compensables a partir de una calificación de 5 puntos sobre 10).

Pruebas objetivas durante la evaluación ordinaria:

- Prueba Objetiva 1 (60 %). Temas 1-4. Se requiere un 5 para aprobar esta parte.
- Prueba Objetiva 2.
- Alumnos con la PO1 aprobada (40%). El examen podrá incluir algunos contenidos clave de la primera parte para evaluar la capacidad de integración del estudiante. Se requiere un 5 para aprobar. Temas 5-7.
- Alumnos con la PO1 suspensa. El examen incluirá dos partes (PO 1, temas 1-4, 60% + PO2, temas 5-7, 40%). Se requiere un 5 en cada parte para aprobar.

## **3. Metodologías activas (40% de la calificación final)**

- **Un 15%** de la calificación corresponderá **a las Prácticas de laboratorio**.
  - a. La asistencia a las sesiones prácticas es obligatoria. Solo se permite una ausencia y debe estar debidamente justificada. Habrá 2 sesiones prácticas en total de 3h cada una.
  - b. No habrá un examen para esta parte, pero es obligatorio entregar un cuestionario convenientemente cumplimentado, respetando estrictamente de la fecha límite de entrega.

- c. Las ausencias no justificadas supondrán el suspenso en convocatoria ordinaria. En la convocatoria extraordinaria, deberán aprobar un examen práctico en el laboratorio con una calificación igual o superior a 5 sobre 10.
- **Un 15%** de la calificación corresponderá **a la actividad integradora de conocimientos**. Los detalles de la actividad se publicarán en Blackboard.
  - **El 10% restante de la calificación final** se repartirá entre las diversas actividades de las metodologías activas realizadas a lo largo del curso.

Durante el trimestre, todas las partes de la evaluación de la asignatura que estén en una nota igual o superior al 5 se considerarán superadas. Aquellas que no sean superadas en la convocatoria ordinaria deberán recuperarse en la convocatoria extraordinaria.

#### **Convocatoria extraordinaria:**

En la convocatoria extraordinaria, el estudiante deberá obtener una calificación mínima de 5 sobre 10 en todas aquellas partes que no hubieran sido aprobadas durante la convocatoria ordinaria.

## **9. Materiales y Otras Consideraciones**

**Materiales:** Pizarra digital, material documental actividades colaborativas y casos prácticos. Laboratorio de Biotecnología.

## **10. Bibliografía**

- Principles of instrumental analysis (6th Edition). Skoog DA, Holler FJ, Crouch SR. Cengage Learning. 2007.
- Técnicas de Bioquímica y Biología Molecular. D. Freifelder. Ed. Reverté. 1991.
- Mass Spectrometry: Developmental Approaches to Answer Biological Questions. Pottiez G. Springer, 2015.
- Introducción a la microscopía electrónica aplicada a las ciencias biológicas. Vázquez Nin G, Echeverría O. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ciencias: Fondo de Cultura Económica, 2000.

#### **BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:**

- Physical Chemistry for the Life Sciences. Peter Atkins, Julio de Paula. Oxford University Press, 2006.
- Physical chemistry: principles and applications in biological sciences. Ignacio Tinoco, Jr. Prentice-Hall, 2002. 4th edition.
- Advances in Standards and Methodology in Spectrophotometry. Burgess C, Mielenz KD. Elsevier, Amsterdam, Holanda, 1987.

- Métodos ópticos de análisis. Olsen, E.O. Editorial Reverté, Barcelona España, 1990.
- Técnicas Analíticas de Separación. Valcárcel Cases M, Gómez Hens, A. Reverté, Barcelona, 1988.
- Métodos Instrumentales de Análisis. Willard H, Merritt L, Dean J. Grupo Editorial Iberoamerica, 1991.
- Análisis Instrumental. K.A. Rubinson. Prentice Hall, Madrid 2001.

## **11. Guion de Impartición**

### **a) Actividades formativas:**

- Actividades en inglés: A determinar durante el semestre.
- Actividades de clase: 22 de mayo (Actividad en Laboratorio Virtual).
- Prácticas:
  - Grupo 1:
    - Sesión 1: 2 de marzo, 14:00 a 17:00, laboratorio C207.
    - Sesión 2: 31 de marzo, 14:00 a 17:30, Unidad de Proteómica HNP (Toledo).
  - Grupo 2:
    - Sesión 1: 3 de marzo, 14:00 a 17:00, laboratorio C207.
    - Sesión 2: 1 de abril, 14:00 a 17:00, Unidad de Proteómica HNP (Toledo).
- Actividad Integradora de Conocimientos (se publicarán los detalles en BlackBoard).

### **b) Pruebas objetivas:**

**Prueba Objetiva 1 (60%).** Eliminatória. Se requiere un 5 para aprobar.

#### **Prueba Objetiva 2 (40%)**

- Alumnos con la PO1 aprobada (40%). El examen podrá incluir algunos contenidos clave de la primera parte. Se requiere un 5 para aprobar.
- Alumnos con la PO1 suspensa. El examen incluirá dos partes (PO 1 60% + PO2 40%). Se requiere un 5 en cada parte para aprobar.

<b>Fechas de evaluación orientativas</b>			
<b>FECHA</b>	<b>PRUEBA</b>	<b>PESO</b>	<b>CONTENIDOS</b>
27/03/2020	1ª Prueba objetiva	60%	Tema 1 al 4
	2ª Prueba objetiva	40%	Tema 5 al 7

**ENERO**

Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sa	Do
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

**FEBRERO**

Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sa	Do
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	

**MARZO**

Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sa	Do
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

**ABRIL**

Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sa	Do
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30			

**MAYO**

Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sa	Do
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

**JUNIO**

Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sa	Do
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30					

- Prácticas (Grupo 1)
- Prácticas (Grupo 2)
- Actividades obligatorias
- Pruebas objetivas
- Deadline Actividad Integradora de Conocimientos
- ◇ Entregas Borradores Actividad Integradora



# PLAN INSTITUCIONAL DE EVALUACIÓN DE APRENDIZAJES POR COVID-19

## FICHA DE ADAPTACIÓN DE LAS ACTIVIDADES FORMATIVAS Y DE EVALUACIÓN

<b>Asignatura/Módulo Técnicas Instrumentales Avanzadas</b>
<b>Titulación/Programa Grado Biotecnología /Grado Farmacia – Biotecnología</b>
<b>Curso (1º-6º) 3º / 5º</b>
<b>Grupo (s) M31 / M51</b>
<b>Profesor/a Verónica Moral Darde</b>
<b>Docente coordinador Elena Pérez Izquierdo (C. Titulación) (C. Asignatura, C. Titulación, C. Prácticas, C. TFG, Director de Programa PG)</b>

<b>Actividad formativa descrita en la Guía de aprendizaje</b>	<b>Actividad formativa adaptada a formato a distancia</b>
Clases teóricas	Clases teóricas a distancia
Seminarios monográficos	Seminarios monográficos a distancia
Aprendizaje basado en casos y problemas	Aprendizaje basado en casos y problemas a distancia
Prácticas en aulas de habilidades y simulación	Prácticas en entornos de simulación virtuales
Tutorías	Tutorías a distancia

Actividad de evaluación presencial planificada según Guía		NUEVA actividad de evaluación que se propone (a distancia)	
Descripción de la actividad de evaluación presencial original	Laboratorios virtuales: "Microscopy" y "Confocal Microscopy".	Descripción de la nueva actividad de evaluación	Laboratorios virtuales: "Microscopy" y "Confocal Microscopy"
Contenido desarrollado (temas)	Análisis de la estructura microscópica de una muestra biológica. Ventajas y limitaciones de la microscopía óptica y la microscopía electrónica. Fundamentos de la Microscopía Confocal. Realización de un experimento de microscopía confocal para identificación de un patógeno. (Temas 6 y 7)		
Resultados de aprendizaje desarrollados (consultar Guía de aprendizaje de la asignatura/módulo)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Comprender las diferentes técnicas de microscopía y sus limitaciones.</li> <li>b. Identificar varios tipos de células y estructuras celulares.</li> <li>c. Comprender las técnicas de tinción.</li> <li>d. Comprender los fundamentos técnicos de la Microscopía Confocal</li> <li>e. Conocer aplicaciones de la Microscopía Confocal</li> <li>f. Realizar un experimento de Microscopía Confocal</li> </ul>		
Duración aproximada	2 horas	Duración aproximada y fecha	120 minutos / 22-05-2020
Peso en la evaluación	10 %	Peso en la evaluación	10 %
Observaciones			

Actividad de evaluación presencial planificada según Guía		NUEVA actividad de evaluación que se propone (a distancia)	
Descripción de la actividad de evaluación presencial original	Prácticas de Laboratorio	Descripción de la nueva actividad de evaluación	Prácticas de Laboratorio Falta una sesión presencial que NO se puede desarrollar a distancia Como actividad alternativa, se realizará un laboratorio virtual ("Cancer Sample Preparation for Mass Spectrometry")
Contenido desarrollado (temas)	Digestión enzimática y análisis mediante espectrometría de masas de una proteína recombinante de interés biotecnológico (Tema 3).		
Resultados de aprendizaje desarrollados (consultar Guía de aprendizaje de la asignatura/módulo)	Los resultados de aprendizaje a los que da respuesta la nueva prueba han de ser los mismos. Especificar: 1. Realizar la digestión enzimática en-gel de una proteína de interés con el fin de identificarla mediante espectrometría de masas. 2. Conocer las diferencias en la preparación de la muestra para aplicar a distintas fuentes de ionización. 3. Comprender los fundamentos analíticos de la espectrometría de masas mediante un ejemplo real.		
Duración aproximada	6 horas (3 realizadas en modalidad presencial)	Duración aproximada y fecha	1 hora / Del 18 al 22-05-2020
Peso en la evaluación	15%	Peso en la evaluación	15%
Observaciones	Falta una sesión presencial que NO se puede desarrollar en remoto, ya que requería el análisis de las muestras que los alumnos prepararon en la primera sesión en un espectrómetro de masas. Como actividad alternativa para poder completar el 60% de la práctica y poder evaluar a los alumnos, se realizará un laboratorio virtual sobre preparación de la muestra para espectrometría de masas, que cubre la adquisición de los resultados de aprendizaje previstos. No obstante, para reforzar el tercer resultado de aprendizaje, se propone la realización de un complemento formativo voluntario al inicio del siguiente curso académico, en el que los alumnos puedan asistir al laboratorio especializado a analizar sus muestras		

Actividad de evaluación presencial planificada según Guía		NUEVA actividad de evaluación que se propone (a distancia)	
Descripción de la actividad de evaluación presencial original	Actividad Integradora de Conocimientos	Descripción de la nueva actividad de evaluación	Actividad Integradora de Conocimientos
Contenido desarrollado (temas)	En esta actividad deben integrar los conocimientos adquiridos a lo largo del curso a través del proyecto transversal desarrollado con actividades en 5 asignaturas diferentes (PBL).		
Resultados de aprendizaje desarrollados (consultar Guía de aprendizaje de la asignatura/módulo)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Comprender la estructura de un artículo científico.</li> <li>2. Planificar en equipo el trabajo para las diferentes entregas.</li> <li>3. Integrar los resultados del proyecto obtenidos en actividades de diferentes asignaturas y recogerlos en un artículo científico correctamente redactado, estructurado y documentado.</li> <li>4.- Discutir los resultados obtenidos y extraer conclusiones.</li> </ol>		
Duración aproximada	2 horas de discusión en clase	Duración aproximada y fecha	2 horas de discusión en aula virtual 20-05-2020
Peso en la evaluación	15%	Peso en la evaluación	15%
Observaciones	La discusión se realizará en el aula virtual, la entrega del trabajo se realizará según lo previsto en la guía original (a través del campus virtual). Las fechas de las entregas iniciales se adaptarán por las circunstancias sobrevenidas.		

Actividad de evaluación presencial planificada según Guía		NUEVA actividad de evaluación que se propone (a distancia)	
Descripción de la actividad de evaluación presencial original	Prueba objetiva 1.	Descripción de la nueva actividad de evaluación	Prueba de conocimientos. Se realizará una prueba de conocimientos en la que los alumnos deberán demostrar que han comprendido los conceptos estudiados en los diferentes temas y son capaces de relacionarlos
Contenido desarrollado (temas)	Temas 1 – 4.		
Resultados de aprendizaje desarrollados (consultar Guía de aprendizaje de la asignatura/módulo)	Conocer y comprender los contenidos desarrollados en los temas 1 – 4 en la asignatura: 1- Introducción. 2- Métodos radioquímicos. 3- Espectrometría de masas. 4- Resonancia Magnética Nuclear.		
Duración aproximada	2 horas	Duración aproximada y fecha	2 horas / 8-05-2020
Peso en la evaluación	36 %	Peso en la evaluación	36%
Observaciones			

Actividad de evaluación presencial planificada según Guía		NUEVA actividad de evaluación que se propone (a distancia)	
Descripción de la actividad de evaluación presencial original	Prueba objetiva 2.	Descripción de la nueva actividad de evaluación	Prueba objetiva 2. Prueba en BlackBoard con plataforma de Proctoring "Respondus"
Contenido desarrollado (temas)	Temas 5 – 7		
Resultados de aprendizaje desarrollados (consultar Guía de aprendizaje de la asignatura/módulo)	Conocer y comprender los contenidos desarrollados en los temas 5 – 7 en la asignatura: 5- Difracción de rayos X 6- Microscopía. 7- Microscopía electrónica.		
Duración aproximada	1 hora	Duración aproximada y fecha	1 hora / 5-06-2020
Peso en la evaluación	24%	Peso en la evaluación	24%
Observaciones	Los alumnos que tengan pendiente la primera parte de la asignatura, podrán recuperar la prueba de conocimiento el mismo día, junto con la prueba objetiva 2.		