



1. Identificación

1.1. De la asignatura

Curso Académico	2024/2025
Titulación	MÁSTER UNIVERSITARIO EN BIOLOGÍA MOLECULAR Y BIOTECNOLOGÍA
Nombre de la asignatura	TÉCNICAS ELECTROFORÉTICAS
Código	4235
Curso	PRIMERO
Carácter	OPTATIVA
Número de grupos	1
Créditos ECTS	6.0
Estimación del volumen de trabajo	150.0
Organización temporal	2º Cuatrimestre
Idiomas en que se imparte	Español

1.2. Del profesorado: Equipo docente

CAMPOY MENENDEZ, FRANCISCO JAVIER

Docente: **GRUPO 1**

Coordinación de los grupos: **GRUPO 1**

Coordinador de la asignatura

Categoría

CATEDRATICOS DE UNIVERSIDAD

Área

BIOQUIMICA Y BIOLOGIA MOLECULAR A

Departamento

BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR A

Correo electrónico / Página web / Tutoría electrónica

fjcampoy@um.es <http://webs.um.es/fjcampoy/miwiki/> Tutoría electrónica: **Sí**

Teléfono, horario y lugar de atención al alumnado

Duración:	Día:	Horario:	Lugar:
A	Jueves	11:30-13:00	868887607, Facultad de Veterinaria B2.2.041

Observaciones:
(Ala E) Concertad cita por mensaje privado

Duración:	Día:	Horario:	Lugar:
A	Viernes	11:30-13:00	868887607, Facultad de Veterinaria B2.2.041

Observaciones:
Concertad cita (mensaje privado con copia al email)

MUÑOZ DELGADO, ENCARNACION

Docente: **GRUPO 1**

Coordinación de los grupos:

Categoría

CATEDRATICOS DE UNIVERSIDAD

Área

BIOQUIMICA Y BIOLOGIA MOLECULAR A

Departamento

BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR A

Correo electrónico / Página web / Tutoría electrónica

encarna@um.es Tutoría electrónica: **Sí**

Teléfono, horario y lugar de atención al alumnado

Duración:	Día:	Horario:	Lugar:
A	Miércoles	16:30-17:30	868884769, Facultad de Veterinaria B2.2.040

Observaciones:
Sería deseable concertar cita mediante un mensaje privado

Duración:	Día:	Horario:	Lugar:
A	Martes	09:30-10:30	868884769, Facultad de Veterinaria B2.2.040

Observaciones:
Sería deseable concertar cita mediante un mensaje privado

Duración:	Día:	Horario:	Lugar:
A	Jueves	12:30-13:30	868884769, Facultad de Veterinaria B2.2.040

Observaciones:
Sería deseable concertar cita mediante un mensaje privado

SANCHEZ DEL CAMPO FERRER, LUIS FEDERICO

Docente: **GRUPO 1**

Coordinación de los grupos:

Categoría

PROFESORES TITULARES DE UNIVERSIDAD

Área

BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR

Departamento

BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR A

Correo electrónico / Página web / Tutoría electrónica

sancampo@um.es Tutoría electrónica: **Sí**

Teléfono, horario y lugar de atención al alumnado

Duración:	Día:	Horario:	Lugar:
A	Jueves	16:00-19:00	868884774, Facultad de Veterinaria B2.2.042

Observaciones:

(Edif. Veterinaria, Ala E) Recomiendo concertar cita mediante mensaje privado

2. Presentación

En este curso se describen y emplean un conjunto de técnicas de amplísimo uso en Biología Molecular y Biotecnología: las técnicas electroforéticas. Son técnicas con una amplia utilidad tanto analítica como preparativa. Este curso se centra en su empleo para el estudio de los dos tipos principales de macromoléculas de interés biológico: proteínas y ácidos nucleicos. Durante el curso se llevan a cabo procedimientos de tipo básico, como la electroforesis SDS-PAGE, y otros de nivel algo más avanzado, como la electroforesis bidimensional o la transferencia a membranas y Western-blot.

Podemos resumir así sus objetivos pedagógicos:

- Conocer los fundamentos teóricos de la electroforesis y sus tipos principales, en particular la electroforesis en gel.
- Aprender de modo práctico el procedimiento para llevar a cabo distintos tipos de electroforesis y métodos relacionados.
- Constatar la aplicabilidad de las diversas modalidades de electroforesis para la identificación, cuantificación, caracterización, y obtención de macromoléculas de interés.

3. Condiciones de acceso a la asignatura

3.1. Incompatibilidades

No constan

3.2. Requisitos

No constan

3.3. Recomendaciones

No existen recomendaciones para esta asignatura.

4. Competencias

4.1. Competencias básicas

- CB6: Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
- CB7: Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
- CB8: Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
- CB9: Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
- CB10: Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

4.2. Competencias de la titulación

- CG1: Trabajar de forma correcta en un laboratorio con material biológico y químico incluyendo seguridad, manejo y eliminación de residuos de forma responsable con el medio ambiente.
- CG2: Identificar problemas, buscar soluciones originales y aplicarlas en un contexto de investigación o profesional.
- CG3: Demostrar capacidad de análisis, síntesis, organización, planificación y comunicación.
- CG4: Desarrollar y aplicar el razonamiento crítico y autocrítico.
- CG7: Liderar el trabajo en equipo, multidisciplinar y, en su caso, en un entorno internacional, valorando los procesos y los roles que puedan establecerse.
- CG8: Demostrar iniciativa, espíritu emprendedor y motivación por la calidad.
- CG9: Contribuir al tejido europeo de investigación y desarrollo con una visión amplia y multidisciplinar dentro de los campos biológico, bioquímico, químico y biotecnológico.
- CET2: Conocer las tecnologías y sistemas experimentales empleados en la investigación dentro del ámbito de la Biología Molecular y la Biotecnología
- CET3: Conocer y aplicar técnicas experimentales básicas de uso más frecuente en el ámbito de la Biología Molecular y la Biotecnología enfocadas a la resolución de problemas concretos en este ámbito.
- CET7: Capacidad para aplicar la teoría a la práctica en el contexto de un laboratorio de investigación en el ámbito de la Biología Molecular y la Biotecnología.
- CET9: Capacidad técnica y científica para conseguir resultados precisos y reproducibles a partir de los cuales se puedan sacar conclusiones válidas en el área científica de especialización dentro del ámbito de la Biología Molecular y la Biotecnología
- CET10: Describir, interpretar y analizar de forma crítica resultados experimentales.
- CET13: Demostrar un buen conocimiento y una destreza en el manejo de las herramientas bioinformáticas básicas de mayor relevancia en el ámbito de la Biología Molecular y la Biotecnología.

- CET18: Capacitar a los alumnos para iniciar los trabajos de investigación conducentes al doctorado.

4.3. Competencias transversales y de materia

- CM1 Realizar los siguientes procedimientos: electroforesis desnaturalizante con SDS en gel de poliacrilamida (SDS-PAGE) para proteínas, tinción por Coomassie de geles de SDS-PAGE, tinción de plata de geles de SDS-PAGE, transferencia de proteínas de geles a membranas, detección de proteínas en membranas mediante anticuerpos con revelados cromogénico y luminiscente, y electroforesis bidimensional de proteínas
- CM2 Describir el procedimiento, el fundamento de la separación, la información aportada, y las aplicaciones de los tipos principales de electroforesis
- CM3 Interpretar críticamente los resultados, propios o bibliográficos, obtenidos con dichos procedimientos de electroforesis
- CM4 Identificar la técnica electroforética adecuada para la resolución de una cuestión experimental, de análisis o preparativa, y diseñar el ensayo correspondiente
- CM5 Calcular el peso molecular de polipéptidos mediante SDS-PAGE
- CM6 Determinar el punto isoeléctrico y peso molecular de un polipéptido mediante electroforesis bidimensional
- CM7 Determinar la presencia o ausencia de un polipéptido en una muestra biológica, así como su masa molecular, mediante Western blotting
- CM8 Calcular la longitud de fragmentos de DNA mediante electroforesis submarina
- CM9 Describir con rigor ensayos de electroforesis, detallando y discutiendo críticamente la metodología, los resultados y la información obtenida
- CM10 Representar gráficamente de modo correcto los resultados obtenidos
- CM11 Trabajar en equipo en el diseño, realización práctica, recogida y análisis de resultados, descripción e interpretación de ensayos electroforéticos
- CM12 Trabajar con seguridad cuando se realizan electroforesis, y eliminar correctamente los residuos tóxicos

5. Contenidos

5.1. Teoría

Tema 1: Electroforesis

Fundamentos de la electroforesis. Electroforesis de frente móvil y electroforesis zonal. Tipos de soporte. Electroforesis en papel. Geles de poliacrilamida y de agarosa. PAGE de proteínas. Modalidades en tubo y en placa. Sistemas continuo y discontinuo. PAGE nativa, SDS-PAGE y otras modalidades. Isoelectroenfoque (IEF). Electroforesis bidimensional. Electroforesis de proteínas en geles de agarosa. Métodos de detección de proteínas: tinciones de proteína, de actividad, Western-blot y otros. Aplicaciones de la electroforesis de proteínas. Electroforesis de ácidos nucleicos. Geles de agarosa y de poliacrilamida en condiciones nativas y desnaturalizantes. Métodos de detección de ácidos nucleicos: Southern. Estudio de interacciones entre proteínas y DNA. Electroforesis en campo pulsante (PFGE). Aplicaciones de la electroforesis de ácidos nucleicos. Electroforesis capilar.

Se tratan los fundamentos teóricos, procedimientos experimentales, parámetros de separación, y aplicaciones prácticas de estos procedimientos para el análisis y obtención de proteínas y ácidos nucleicos.

5.2. Prácticas

- **Práctica 1: Electroforesis SDS-PAGE. Tinción de proteínas por Coomassie y por plata.**

Relacionado con:

- Tema 1: Electroforesis

- **Práctica 2: Electroforesis bidimensional de proteínas.**

Relacionado con:

- Tema 1: Electroforesis

- **Práctica 3: Transferencia a membranas y Western-blot.**

Relacionado con:

- Tema 1: Electroforesis

- **Práctica 4: Electroforesis capilar.**

Relacionado con:

- Tema 1: Electroforesis

6. Actividades Formativas

Actividad Formativa	Metodología	Horas	Presencialidad
AF1: Exposición teórica / Clase magistral	Actividades de clase expositiva. Lección magistral participativa, con amplio uso de medios audiovisuales (cañón o similares).	12.0	100.0
AF2: Tutoría: sesiones de orientación, revisión o apoyo a los alumnos por parte del profesor, programadas y realizadas de forma individual o en pequeños grupos.	Se emplean para explicar el desarrollo de la asignatura y la evaluación, resolver cuestiones surgidas durante la elaboración de la memoria, aclarar conceptos, aportar nueva información, etc.	3.0	100.0
AF3: Resolución de problemas / Seminarios / Aprendizaje orientado a proyectos / Estudio de casos / Exposición y discusión de trabajos / Simulaciones / Otros.	Actividades de clase práctica de aula. Se analizan e interpretan los resultados obtenidos.	5.0	100.0
AF4: Desarrollo de trabajo experimental / Prácticas de	Actividades prácticas de laboratorio. Los procedimientos electroforéticos los realizan los alumnos en pequeños grupos. Los alumnos disponen de un Guión de Prácticas	25.0	100.0

laboratorio / Prácticas con ordenadores / Aula informática / Prácticas pre-clínicas.	con los protocolos detallados de los procedimientos que van a emplear y las precauciones que deben adoptarse. Una pequeña parte se realiza con la colaboración del ACTI (SACE/CAID).		
AF5: Trabajo Autónomo del Estudiante: Trabajos escritos, Búsqueda y selección de información, lectura de artículos y documentos, participación en foros de opinión, utilización del entorno virtual sakai y otros recursos on-line	Se maneja la información teórica aportada y el guion de prácticas, se prepara la memoria de prácticas, etc.	102.0	0.0
AF6: Evaluación: exámenes, exposiciones, entrevistas, etc. Cualquier actividad realizada por los alumnos, con la presencia del profesor, para evaluar las capacidades adquiridas	Se responden cuestiones sobre los contenidos prácticos y teóricos de la asignatura.	3.0	100.0
Totales		150,00	

7. Horario de la asignatura

<https://www.um.es/web/estudios/masteres/biomybiotec/2024-25#horarios>

8. Sistemas de Evaluación

Identificador	Denominación del instrumento de evaluación	Criterios de Valoración	Ponderación
SE3	Informes escritos, trabajos y proyectos: trabajos escritos con independencia de que se realicen individual o grupalmente	<p>E1: Memoria de Prácticas.-</p> <p>El trabajo autónomo del estudiante incluye la elaboración de una memoria (en grupos o individualmente) donde se describen las técnicas empleadas, y se recogen los resultados obtenidos y su interpretación; además del estudio del material aportado.</p> <p>En la Memoria, se valora especialmente la adecuada representación gráfica, la descripción y discusión de resultados, que recoja los aspectos clave del procedimiento, la correcta descripción de los factores que determinan la separación, claridad expositiva, adecuada redacción, cuidado formato. La memoria se podrá realizar por grupos de trabajo, o individualmente.</p> <p>E6: Actividad adicional.-</p> <p>Se podrá proponer a los alumnos con mejor calificación una actividad adicional (de realización voluntaria) para la posible concesión de una matrícula de honor. Esta actividad consistirá en la realización de un test y/o en un trabajo bibliográfico.</p>	40.0

SE5	Ejecución de tareas prácticas: actividades de laboratorio o en aulas de informática para mostrar el saber hacer en la disciplina correspondiente	<p>E2: Realización adecuada de los procedimientos experimentales.-</p> <p>Se valora: Seguimiento correcto de los protocolos, buen uso del material e instrumental, registro de los detalles del procedimiento, cuidado del material, orden y limpieza, correcta eliminación de residuos, etc.</p> <p>E3: Representación gráfica, expresión y discusión de los resultados durante las prácticas.-</p> <p>Se valora: adecuado registro de resultados, cuidada representación gráfica, detalle, rigor y exactitud en la expresión de resultados, correcta interpretación de resultados.</p> <p>E4: Respuesta a las cuestiones.-</p> <p>Se valora: Corrección en la respuesta, claridad y precisión expositiva.</p>	50.0
SE6	Procedimientos de observación del trabajo del estudiante: registros de participación, de realización de actividades y cumplimiento de plazos.	<p>E5: Asistencia a las sesiones teóricas y prácticas.-</p> <p>Dado el carácter práctico del curso, la asistencia a las sesiones es obligatoria. Se valora: Asistencia continuada, puntualidad, interés, actitud, participación, etc.</p>	10.0

9. Fechas de exámenes

<https://www.um.es/web/estudios/masteres/biomybiotec/2024-25#examenes>

10. Resultados del Aprendizaje

No constan

11. Bibliografía

Grupo: GRUPO 1

Bibliografía básica

- [García-Segura, J.M., Gavilanes, J.G., Martínez, A., Montero, F., Oñaderra, M., Vivanco, F. Técnicas Instrumentales de Análisis en Bioquímica. Síntesis, 1999.](#)

Bibliografía complementaria

- [Ausubel, F.M., Brent, R., Kingston, R., Moore, D., Seidman, J., Smith, J., Struh, K. Short Protocols in Molecular Biology, 5ª ed. Wiley, 2002.](#)
- [Dunn, M.J. Gel Electrophoresis: Proteins. bios Scientific Publishers, 1993.](#)
- [Hames, B.D. Gel Electrophoresis of Proteins: A Practical Approach, 3ª ed. IRL Press, 1998.](#)
- [Martin, R. Gel Electrophoresis: Nucleic Acids. bios Scientific Publishers, 1996.](#)
- [Rickwood, D., Hames, B.D. Gel Electrophoresis of Nucleic Acids, 2ª ed. The Practical Approach Series. IRL Press, 1990.](#)
- [Walker, J.M. The Protein Protocols Handbook, 2ª ed. Humana Press, 2002.](#)
- [Westermeier, R. Electrophoresis in practice: A guide to methods and applications of DNA and protein separations, 4ª ed. John Wiley & sons, 2005.](#)

12. Observaciones

A QUIÉNES SE DIRIGE ESTE CURSO:

Por cubrir procedimientos básicos y otros más avanzados, el curso es de interés tanto para alumnos que no hayan realizado previamente electroforesis, como para aquellos familiarizados con algunos procedimientos de los que se realizan en este curso pero que deseen aprender otros.

OBSERVACIONES SOBRE LA METODOLOGÍA:

Algunas prácticas se realizarán en el Área Científica y Técnica de Investigación (ACTI) de esta universidad, concretamente en sus Servicios de Análisis de Imagen y de Biología Molecular. Para ello contarán con la asistencia de personal de dichos servicios, además de la de los profesores del curso.

Se emplea la aplicación de Aula Virtual (Sakai) para realizar convocatorias, aportar documentación (cuadernillo de prácticas, figuras, imágenes con resultados de prácticas, y otro material), realizar tutorías no presenciales, y en general como una vía de comunicación entre alumnos y profesores.

OBSERVACIONES SOBRE LA EVALUACIÓN:

La calificación final tendrá en cuenta el balance de los resultados del alumno para los distintos instrumentos de evaluación. La ponderación indica la importancia de cada parte en la calificación final, pero el estudiante deberá cubrir suficientemente cada uno de los aspectos mencionados para superar la asignatura.

NECESIDADES EDUCATIVAS ESPECIALES

Aquellos estudiantes con discapacidad o necesidades educativas especiales podrán dirigirse al Servicio de Atención a la Diversidad y Voluntariado (ADYV - <https://www.um.es/adyv>) para recibir orientación sobre un mejor aprovechamiento de su proceso formativo y, en su caso, la adopción de medidas de equiparación y de mejora para la inclusión, en virtud de la Resolución Rectoral R-358/2016. El tratamiento de la información sobre este alumnado, en cumplimiento con la LOPD, es de estricta confidencialidad.

REGLAMENTO DE EVALUACIÓN DE ESTUDIANTES

El artículo 8.6 del Reglamento de Evaluación de Estudiantes (REVA) prevé que "salvo en el caso de actividades definidas como obligatorias en la guía docente, si el o la estudiante no puede seguir el proceso de evaluación continua por circunstancias sobrevenidas debidamente justificadas, tendrá derecho a realizar una prueba global".

Se recuerda asimismo que el artículo 22.1 del Reglamento de Evaluación de Estudiantes (REVA) estipula que "el o la estudiante que se valga de conductas fraudulentas, incluida la indebida atribución de identidad o autoría, o esté en posesión de medios o instrumentos que faciliten dichas conductas, obtendrá la calificación de cero en el procedimiento de evaluación y, en su caso, podrá ser objeto de sanción, previa apertura de expediente disciplinario".