



UNIVERSIDAD DE CORDOBA

INSTITUTO DE ESTUDIOS DE POSGRADO

**MÁSTER UNIVERSITARIO EN
BIOTECNOLOGÍA**

CURSO 2024/25

**TÉCNICAS AVANZADAS DE IMAGEN
CELULAR****Datos de la asignatura**

Denominación: TÉCNICAS AVANZADAS DE IMAGEN CELULAR**Código:** 103078**Plan de estudios:** MÁSTER UNIVERSITARIO EN BIOTECNOLOGÍA**Curso:** 1**Créditos ECTS:** 4.0**Horas de trabajo presencial:** 30**Porcentaje de presencialidad:** 30.0%**Horas de trabajo no presencial:** 70**Plataforma virtual:** <https://moodle.uco.es/>**Profesor coordinador**

Nombre: LUQUE HUERTAS, RAÚL MIGUEL**Departamento:** BIOLOGÍA CELULAR, FISIOLOGÍA E INMUNOLOGÍA**Ubicación del despacho:** Edificio Severo Ochoa (C-6), Tercera planta**E-Mail:** bc2luhur@uco.es**Teléfono:** 957218594**Breve descripción de los contenidos**

Se persigue que el alumno alcance un conocimiento teórico y práctico de las principales técnicas y metodologías avanzadas que se emplean en la adquisición, procesamiento y análisis cuantitativo de imágenes de células y moléculas y de su aplicación al diagnóstico clínico-molecular y al estudio funcional de muestras humanas normales y patológicas, tanto vivas como fijadas, así como de orgánulos subcelulares y de moléculas. El alumno podrá adquirir los conocimientos y recursos necesarios para abordar líneas de investigación que requieran modelos de estudio celulares vivos y/o fijados sobre los que se aplican métodos de análisis a través de la imagen cuantitativa. De esta forma, el alumno podrá aplicar este conjunto de técnicas al estudio de diversos organismos modelo, líneas celulares y cultivos de células primarias procedentes de pacientes así como a distintos y modelos experimentales, seleccionando y aplicando la metodología más conveniente al estudio de patologías específicas y al planteamiento experimental que requiera la resolución de problemas concretos y aprendiendo asimismo a realizar el análisis, discusión y presentación de resultados.

Conocimientos previos necesarios

Requisitos previos establecidos en el plan de estudios

Ninguno

Recomendaciones

Tener conocimientos básicos de herramientas informáticas de escritura, edición y búsqueda en webs

Tener conocimientos básicos de inglés

Programa de la asignatura

1. Contenidos teóricos

- 1.- Técnicas y metodologías en imagen celular. Marcadores. Aplicaciones de las técnicas de imagen celular. Principios básicos del Análisis de Imagen. Técnicas de adquisición, digitalización y procesamiento de imágenes. Filtros electrónicos para la mejora de imagen. Principios de Morfometría, Estereología y Densitometría. Análisis de imagen aplicado a la Citología cuantitativa en Biotecnología y Biomedicina.
- 2.- Microfluorimetría. Fundamentos de microfluorimetría cuantitativa. Técnicas de microfluorimetría para el estudio de iones intracelulares y otros segundos mensajeros (AMPC): fundamentos, métodos de excitación doble-emisión simple y excitación simple-emisión doble. Cuantificación por microfluorimetría de la incorporación de membrana para análisis de secreción celular.
- 3.- Microscopía confocal. Técnicas de microscopía confocal: fundamentos, tipos y métodos. Microscopía confocal para la visualización y adquisición de imágenes biológicas. Aplicaciones cuantitativas de la microscopía confocal: FRET, FRAP, FLIP. Métodos de análisis de células vivas mediante microscopía confocal.
- 4.- Evaluación de interacciones moleculares mediante técnicas microfluorimétricas: aplicaciones del FRET (Fluorescence Resonance Energy Transfer). Bioluminiscencia. Principios, tipos y aplicaciones de la bioluminiscencia en el estudio del funcionamiento de las células. Sistemas de adquisición, cuantificación y análisis de bioluminiscencia. Estudios de la regulación de la expresión génica en células individuales vivas.

2. Contenidos prácticos

1. Diseño experimental y preparación y procesado de muestras biológicas para su utilización en técnicas de imagen celular.
2. Adquisición, digitalización y procesamiento de imágenes para la evaluación de parámetros morfométricos y densitométricos mediante sistemas de análisis de imagen.
3. Evaluación de la concentración de calcio libre citosólico en células mediante microfluorimetría.
4. Bases del manejo del microscopio confocal para el examen de muestras biológicas.
5. Evaluación de interacciones moleculares mediante técnicas microfluorimétricas: aplicaciones del FRET (Fluorescence Resonance Energy Transfer).

Bibliografía

1. Bibliografía básica

- The ImageJ User Guide — Version 1.46r. Ferreira, T. and Rasband, W. <https://imagej.nih.gov/ij/docs/guide/index.html>
- Técnicas de análisis de imagen, (2a ed.): Aplicaciones en Biología. Pertusa Grau, José F. (2010)
- Molecular Probes Handbook, a guide to Fluorescent probes and labeling technologies, 11th edition. Editors: Iain Johnson and Michelle T.Z. Spence. (2011).
- Microscopía y análisis de imagen en biología. Martínez Álvarez, Juan Luis y otros. (2008). ISBN: 978-84-8317-738-9
- Histopathological Image Analysis. Metin N. Gurcan. John Wiley & Sons, Limited (2016). ISBN: 1119099099.
- Introducción a la Microscopía Electrónica Aplicada a Las Ciencias Biológicas. Gerardo Vázquez Nin.

UNAM (2000). ISBN: 9681662407

- M. W. Davidson. (2014, Feb.) Introduction to optical microscopy, digital imaging, and photomicrography. [Online]. <http://micro.magnet.fsu.edu/primer/index.html>

- A Practical Guide to The Study of Calcium in Living Cells. R. Nuccitelli. Academic Press, Inc., San Diego, (1994).

- Image Analysis in Histology. R. Wooton, D.R. Springall y J.M. Polak. Cambridge University Press, Cambridge (1995).

2. Bibliografía complementaria

La bibliografía o recursos digitales de interés (enlaces, revistas, documentación, etc.) específicos y actualizados para cada bloque teórico/práctico y de los diferentes aspectos tratados durante el curso se notifica a través de la plataforma virtual para esta asignatura/curso.

Metodología

Aclaraciones

Aclaraciones

La asignatura se desarrolla en sesiones presenciales de **exposición de contenidos**, y en **sesiones prácticas de laboratorio**. Además, se ofrecen recursos y actividades en un espacio web del Aula Virtual de la UCO, tutorizado por el profesorado. Dicho espacio cuenta con herramientas de comunicación con el profesorado y con el grupo, de modo que puede seguirse de forma semi-presencial. Todas las actividades web y la participación del alumnado serán calificadas como parte de la evaluación del curso. Se realizará control de asistencia a las sesiones presenciales:

Exposición de contenidos (clases teóricas): sesiones presenciales de exposición de contenidos en el aula, con presentaciones virtuales. Carácter obligatorio.

Tutorías: Orientación del profesorado al alumnado, personalizada. Presencial o en espacio virtual de aprendizaje.

Actividades/ejercicios dirigidos: Realización de memorias a partir de la actividad desarrollada en cada sesión práctica. Posibilidad de hacer ejercicios y problemas planteados por el profesorado. Carácter optativo.

Clases prácticas: En laboratorio, grupos reducidos (no más de 15 alumnos). Carácter obligatorio.

Actividades no presenciales: Asimilación de conceptos aprendidos. Actividad en el espacio virtual de aprendizaje.

Evaluación (examen final): Realización de una prueba para evaluar los conocimientos básicos adquiridos. Carácter obligatorio.

El **alumnado a tiempo parcial** debe aplicar sus créditos presenciales a la modalidad de sesiones prácticas de laboratorio y al examen presencial final. En el caso de estudiantes a tiempo parcial, se facilitará la asistencia al grupo que mejor se adapte a sus necesidades.

Las estrategias metodológicas y el sistema de evaluación contempladas de esta Guía Docente serán adaptadas de acuerdo con las necesidades presentadas por **estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales** en los casos que se requiera. El profesorado se reunirá con el alumnado afectado para establecer las adaptaciones más adecuadas a cada caso particular, siguiendo las indicaciones del informe emitido por la Unidad de Educación Inclusiva.

Actividades presenciales

Actividad	Total
<i>Actividades de acción tutorial</i>	1
<i>Actividades de comunicacion oral</i>	1
<i>Actividades de evaluación</i>	2
<i>Actividades de experimentacion práctica</i>	16
<i>Actividades de exposición de contenidos elaborados</i>	9
<i>Actividades de procesamiento de la información</i>	1
Total horas:	30

Actividades no presenciales

Actividad	Total
<i>Actividades de búsqueda de información</i>	10
<i>Actividades de procesamiento de la información</i>	30
<i>Actividades de resolución de ejercicios y problemas</i>	30
Total horas:	70

Resultados del proceso de aprendizaje**Conocimientos, competencias y habilidades**

- 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.
- 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

- CE1 Sentirse comprometido con la Biotecnología para mejorar el bienestar (salud, economía, medioambiente) de la Sociedad
- CE10 Sentirse comprometido con la investigación como herramienta para fomentar los avances biotecnológicos que contribuyan al bienestar de las personas y la sostenibilidad de su entorno.
- CE12 Conocer y comprender las técnicas y metodologías biotecnológicas de aplicación en Investigación Biomédica y Sanitaria, y adquirir el dominio y habilidades suficientes para su aplicación en la resolución de nuevos retos en la investigación en Biomedicina.
- CE2 Comprensión sistemática y dominio de las habilidades, métodos de investigación y técnicas relacionados con la Biotecnología.
- CE3 Capacidad de interpretar y comprender textos científicos y técnicos especializados en el área de la Biotecnología.
- CE4 Saber utilizar y valorar las fuentes de información, herramientas informáticas y recursos electrónicos para la elección y uso de las diferentes aproximaciones metodológicas en Biotecnología.
- CE5 Poseer formación científica avanzada, multidisciplinar e integradora en el área de la Biotecnología, orientada a la investigación básica y aplicada y al desarrollo de productos, bienes y servicios en base a la manipulación selectiva y programada de los procesos celulares y biomoleculares.
- CE6 Entender las principales teorías sobre el conocimiento científico en el área de la Biotecnología así como las repercusiones profesionales, sociales y éticas de dicha investigación
- CE7 Capacidad de comunicar de manera eficaz los avances dentro del ámbito de la Biotecnología, así como sus implicaciones éticas y sociales, tanto a expertos como a un público no especializado.
- CE8 Capacidad para aplicar los principios de la Biotecnología y de la gestión de recursos humanos y proyectos, así como la legislación, regulación y normalización de los reglamentos que se les aplican.
- CE9 Adquirir conocimientos generales sobre las técnicas básicas para la selección y mejora biotecnológicos de microorganismos, plantas, y animales o enzimas obtenidos de ellos.
- CG1 Ser capaz de comprender y aplicar los modelos y métodos avanzados de análisis cualitativo y cuantitativo en el área de la materia correspondiente.
- CG2 Capacidad para comprender y aplicar la responsabilidad ética, la legislación y la deontología profesional de la actividad de la profesión
- CG3 Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan realizar un análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas.
- CG4 Saber identificar preguntas de investigación y darles respuesta mediante el desarrollo de un proyecto de investigación
- CG5 Capacidad de fomentar, en contextos académicos y profesionales, el avance tecnológico, social o cultural dentro de una sociedad basada en el conocimiento
- CG6 Saber analizar e interpretar los resultados obtenidos con el objeto de obtener conclusiones biológicas relevantes a partir de los mismos.
- CG7 Poseer una base formativa sólida tanto para iniciar una carrera investigadora a través de la realización del Doctorado como para desarrollar tareas profesionales especializadas en el ámbito de la Biotecnología que no requieran del título de

	Doctor.
CG8	Capacidad para comprender y aplicar la responsabilidad ética, la legislación y la deontología profesional de la actividad de la profesión
CT1	Demostrar la capacidad de concebir, diseñar, y desarrollar un proyecto integral de investigación, con suficiente solvencia técnica y seriedad académica.
CT2	Capacidad de fomentar, en contextos académicos y profesionales, el avance tecnológico, social o cultural dentro de una sociedad basada en el conocimiento
CT3	Poseer las siguientes capacidades y habilidades: análisis y síntesis, organización y planificación, comunicación oral y escrita, resolución de problemas, toma de decisiones, trabajo en equipo, razonamiento crítico, aprendizaje autónomo, creatividad, capacidad de aplicar los conocimientos teóricos en la práctica, uso de Internet como medio de comunicación y como fuente de información.
CT4	Actuar profesionalmente desde el respeto y la promoción de los derechos humanos, los principios de accesibilidad universal de las personas con discapacidad, el respeto a los derechos fundamentales de igualdad y de acuerdo con los valores propios de una cultura de paz y valores democráticos.

Métodos e instrumentos de evaluación

Instrumentos	Porcentaje
Examen	50%
Medios de ejecución práctica	20%
Producciones elaboradas por el estudiantado	30%

Periodo de validez de las calificaciones parciales:

Todas las calificaciones de las distintas actividades se conservan durante las convocatorias del curso académico

Aclaraciones:

Medios de ejecución práctica: se refiere a los ejercicios de autoaprendizaje (lecciones interactivas y cuestionarios) que el alumno/a puede completar en el espacio web de la asignatura. La colaboración con el grupo en foros y consultas dentro del espacio web se tendrá en cuenta positivamente. Las actividades no presenciales se desarrollarán en el espacio web de la asignatura.

Producciones elaboradas por el estudiantado: incluyen tareas, problemas, casos y resúmenes de las prácticas. Todo el intercambio de documentos es a través del espacio web.

Al final del curso, se realiza un **examen** para valorar el aprovechamiento global adquirido.

El alumnado a tiempo parcial debe asistir a las sesiones de prácticas que señale el profesorado y deben realizar el examen final.

Matrícula de honor: Máxima nota entre los sobresalientes. En caso de coincidencia de calificaciones se realizaría una prueba oral extraordinaria.

Objetivos de desarrollo sostenible

Educación de calidad
Igualdad de género
Industria, innovación e infraestructura

Otro profesorado

Nombre: GAHETE ORTIZ, MANUEL DAVID

Departamento: BIOLOGÍA CELULAR, FISIOLOGÍA E INMUNOLOGÍA

Ubicación del despacho: Edificio Severo Ochoa (C-6), Tercera planta

E-Mail: bc2gaorm@uco.es

Teléfono: 957218594

Nombre: GUZMAN RUIZ, ROCIO

Departamento: BIOLOGÍA CELULAR, FISIOLOGÍA E INMUNOLOGÍA

Ubicación del despacho: Edificio Severo Ochoa (C-6), Tercera planta

E-Mail: bc2gurur@uco.es

Teléfono: 957218594

Nombre: MARTÍNEZ FUENTES, ANTONIO JESÚS

Departamento: BIOLOGÍA CELULAR, FISIOLOGÍA E INMUNOLOGÍA

Ubicación del despacho: Edificio Severo Ochoa (C-6), Tercera planta

E-Mail: bc2mafua@uco.es

Teléfono: 957218594

Las estrategias metodológicas y el sistema de evaluación contempladas en esta Guía Docente responderán a los principios de igualdad y no discriminación y deberán ser adaptadas de acuerdo a las necesidades presentadas por estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales en los casos que se requieran.

El estudiantado deberá ser informado de los riesgos y las medidas que les afectan, en especial las que puedan tener consecuencias graves o muy graves (artículo 6 de la Política de Seguridad, Salud y Bienestar; BOUCO 23-02-23).
