

ASIGNATURA / COURSE TITLE

TÉCNICAS DE MICROSCOPIA Y PROCESAMIENTO DE IMÁGENES

1.1. Código / Course number

32209

1.2. Materia / Content area

Técnicas y modelos experimentales

1.3. Tipo / Course type

Optativa. Número máximo de alumnos por curso: 16

1.4. Nivel / Course level

1

1.5. Curso / Year

1

1.6. Semestre / Semester

2

1.7. Idioma / Language

Español. Se emplea también Inglés en material docente / In addition to Spanish, English is also extensively used in teaching material

1.8. Requisitos previos / Prerequisites

1.9. Requisitos mínimos de asistencia a las sesiones presenciales / Minimum attendance requirement

La asistencia es obligatoria. Por tratarse de un curso en su mayor parte práctico, la FALTA de asistencia no justificada a una sola clase, supondrá no

poder realizar las pruebas de evaluación correspondientes a esa parte de la asignatura en la convocatoria ordinaria.

1.10. Datos del equipo docente / Faculty data

Coordinador UAM:

Francisco Sanz Rodríguez, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias (UAM), Despacho A-101, +34914978243, francisco.sanz@uam.es

Coordinador UAH:

Benito Fraile Laiz, Departamento de Biomedicina y Biotecnología Edificio de Ciencias, +34 918854759 (UAH), benito.fraile@uah.es

1.11. Objetivos del curso / Course objectives

Objetivos, destrezas y competencias que se van a adquirir:

1. Familiarizarse con los fundamentos y alcances de la metodología de fluorescencia.
2. Comprender los fenómenos físico-químicos que subyacen en las reacciones fluorescentes inducidas sobre distintos tipos de sustratos biológicos.
3. Interpretar la influencia de diversos parámetros instrumentales y metodológicos sobre las características microscópicas y espectrales de las reacciones fluorescentes.
4. Conocer las principales aplicaciones de la microscopía de fluorescencia en histoquímica y citoquímica, y en particular las más actuales, correspondientes a técnicas de marcaje fluorescente vital, inmunofluorescencia, actividad enzimática, hibridación, y amplificación de señales.
5. Trasladar los conocimientos adquiridos de los aspectos teórico-prácticos de la microscopía de fluorescencia a la investigación biológica: utilizando como modelo de estudio, cultivos celulares y organismos multicelulares (*Drosophila melanogaster*) y como herramienta metodológica un microscopio confocal espectral de última generación.
6. Conocimiento de los fundamentos y el alcance de la microscopía electrónica. Tipos de microscopio electrónico. Mecanismos de formación de imagen. Técnicas de preparación de muestras: básicas, especializadas y técnicas de inmunolocalización. Adquisición de los conocimientos necesarios para poder llevar a cabo la correlación entre la microscopía óptica y electrónica.

El curso contribuirá a la adquisición por parte de los alumnos de las **competencias genéricas y transversales** del Master, y además una serie de **competencias específicas**:

- CE1. Diseñar y ejecutar técnicas que forman parte del instrumental de la Genética y la Biología Celular.
- CE17. Integrar conocimientos y habilidades para elaborar un trabajo académico o profesional relacionado con la Genética y la Biología Celular.

1.12. Contenidos del programa / Course contents

Familiarización con técnicas de inmunomarcaje por microscopía confocal y sus diferentes aplicaciones en Biología Celular. Determinación de proteínas celulares con dos modelos de estudio, *Drosophila* y líneas celulares en cultivo. Identificación de diferentes tipos neuronales en base a su marcaje diferencial con distintas herramientas metodológicas. Identificación del estadio de progresión tumoral de líneas celulares utilizando simultáneamente una batería de marcadores tumorales acoplados a 4 fluorocromos diferentes. Estudio de co-localización, análisis ortogonal, cuantificación de fluorescencia, visión tridimensional y estereoscópica.

Utilización del microscopio electrónico de barrido y transmisión en la investigación en Biología Celular. Preparación de muestras según las técnicas a emplear. Realización de cortes semifinos y ultrafinos, tinción y contraste. Detección de proteínas mediante inmunomarcaje. Observación de muestras en microscopio de transmisión y barrido. Técnicas de correlación Microscopía óptica-Microscopía electrónica.

Análisis y procesamiento de imágenes: Concepto y definición de imagen digital. Resolución y “aspect ratio”. Formatos de compresión: con pérdida y sin pérdida. Programas de análisis y manipulación de imágenes: Imagen tool, Image on Java y Adobe Photoshop.

1.13. Referencias de consulta / Course bibliography

www.leica-microsystems.com/products/confocal-microscopes/

www.physics.emory.edu/~weeks/confocal/

[Epithelial-mesenchymal transition in cancer development and its clinical significance.](#)

Iwatsuki M, Mimori K, Yokobori T, Ishi H, Beppu T, Nakamori S, Baba H, Mori M. Cancer Sci. 2010 Feb;101(2):293-9

[The epithelial-mesenchymal transition: new insights in signaling, development, and disease.](#)

Lee JM, Dedhar S, Kalluri R, Thompson EW. J Cell Biol. 2006 Mar 27;172(7):973-81.

[Segment-specific neuronal subtype specification by the integration of anteroposterior and temporal cues.](#)

Karlsson D, Baumgardt M, Thor S. PLoS Biol. 2010 May 11;8(5)

[Lineage-unrelated neurons generated in different temporal windows and expressing different combinatorial codes can converge in the activation of the same terminal differentiation gene.](#)

Losada-Pérez, M, Gabilondo, H; Del Saz, D; Baumgardt, M; Molina, I; Leon, Y; Monedero, I; Díaz-Benjumea; Torroja, L and Benito-Sipos, J. Mechanisms of Development 127 (2010) 458-471.

2. Métodos docentes / Teaching methodology

Dado que la asignatura es optativa y posee una gran cantidad de prácticas, los métodos docentes más importantes que se emplearán serán el de clases de teoría complementadas con sesiones prácticas, donde el alumno aplicará los conocimientos teóricos impartidos. Por otro lado, puesto que el contenido de la materia a estudiar tiene un doble carácter, informativo por una parte y analítico por otra, en la exposición se seguirán principalmente los siguientes enfoques:

- Fundamentos básicos de la microscopía de fluorescencia, confocal y electrónica.
- Descripción del funcionamiento básico y características de las distintas técnicas de microscopía anteriormente citadas.
- Elaboración de muestras problema que el alumno podrá analizar en cada uno de los distintos tipos de microscopio.
- Análisis y discusión de los resultados obtenidos.

Clases teóricas. En estas clases se explicarán los principales contenidos de la asignatura. Normalmente, al comienzo de cada tema el profesorado repartirá

o colgará en la red el material básico que los estudiantes podrán utilizar para facilitar el seguimiento de las clases (normalmente será el resumen del tema o el contenido de las presentaciones de power point empleadas por los profesores, aunque en ocasiones, éstas se completarán con textos más completos sobre algunas cuestiones concretas). Es necesario advertir, no obstante, que ni en el material se recogerá el contenido completo del tema (sólo será un resumen) ni es posible tratar en el aula de forma exhaustiva todos los aspectos de cada tema, por lo que resulta imprescindible que el/la estudiante complete la explicación de clase con la lectura de algún manual de referencia de los incluidos en el material de cada tema.

Clases de contenido práctico. Pretenden asentar los conceptos teóricos y, también, desarrollar la capacidad de aplicar los conceptos al mundo de la investigación, fomentando la capacidad de razonamiento y análisis del alumnado. En estas clases se discutirán casos prácticos, se comentarán artículos especial relevancia y se realizarán ejercicios, por lo que requerirán de una participación activa por parte del estudiante.

Trabajo en grupos pequeños. Por equipos de 3 ó 4 personas, los alumnos y alumnas elaborarán, a lo largo del curso, un trabajo. El profesor se encargará en cada caso de proporcionar a los alumnos/as los detalles para la realización de dicho trabajo.

Tutorías no programadas individuales. Cada profesor/a establecerá un horario semanal en su despacho para atender, facilitar y orientar a los estudiantes en su proceso formativo. Este horario se dará a conocer a principios de curso.

3. Tiempo de trabajo del estudiante / Student workload

ACTIVIDAD	PRESENCIAL	PERSONAL	TOTAL
Clases Teórico-Prácticas	56	78	150
Seminarios	4		
Exámenes	4		

Tutorías individuales o colectivas	8		
TOTAL	72	78	150

4. Métodos de evaluación y porcentaje en la calificación final / Evaluation procedures and weight of components in the final grade

Evaluación continua.

Seguimiento continuado de las clases y demostración de su interés y conocimientos adquiridos por su participación activa en las discusiones diarias, y por las respuestas a las preguntas realizada por los profesores después de cada sesión. Al finalizar la parte teórica, se realizará un examen de aprovechamiento consistente en un cuestionario de elección múltiple.

Además, en la parte correspondiente a Microscopia Confocal, los alumnos demostrarán los conocimientos adquiridos en la parte práctica realizando, en grupos de cuatro personas, una presentación tipo póster con los resultados obtenidos en el confocal espectral, en el que se habrán analizado una serie de muestras problema.

Convocatoria ordinaria.

- Microscopia Electrónica: cuestionario de elección múltiple (25%).
- Microscopia de fluorescencia: cuestionario de elección múltiple (25%).
- Microscopia Confocal: Evaluación continua (10%). Elaboración y presentación de un trabajo, a modo de Póster Científico, que integre los conceptos y resultados obtenidos durante el desarrollo del curso (40%).

Convocatoria extraordinaria: las pruebas de evaluación en esta convocatoria serán similares a las realizadas en la convocatoria ordinaria, manteniéndose los porcentajes indicados arriba. El alumno se presentará únicamente a las partes de la evaluación no superadas.

5. Cronograma* / Course calendar

La información específica se recoge anualmente en el calendario académico.