



Asignatura: Técnicas de Microscopía y Procesamiento de Imágenes

Código: 32209

Centro: Facultad de Ciencias (UAM), Facultad de Ciencias Biológicas (UCM),
Facultad de Biología (UAH)

Titulación: Máster en Genética y Biología Celular

Nivel: Posgrado

Tipo: Optativo

Nº de créditos: 6 ECTS

ASIGNATURA / COURSE TITLE

TÉCNICAS DE MICROSCOPIA Y PROCESAMIENTO DE IMÁGENES

1.1. Código / Course number

32209

1.2. Materia / Content area

TÉCNICAS DE MICROSCOPIA Y PROCESAMIENTO DE IMÁGENES

1.3. Tipo / Course type

Optativa.

1.4. Nivel / Course level

Posgrado

Número máximo de alumnos por curso: 16

1.5. Curso / Year

1

1.6. Semestre / Semester

1

1.7. Número de créditos / Credit allotment

6 ECTS



Asignatura: Técnicas de Microscopía y Procesamiento de Imágenes

Código: 32209

Centro: Facultad de Ciencias (UAM), Facultad de Ciencias Biológicas (UCM),
Facultad de Biología (UAH)

Titulación: Máster en Genética y Biología Celular

Nivel: Posgrado

Tipo: Optativo

Nº de créditos: 6 ECTS

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 eminentemente 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.

1.10. Datos del equipo docente / Faculty data

Docente(s) / Lecturer(s)

- Francisco Sanz Rodríguez (Coordinador de la asignatura), Departamento de Biología, Facultad de Ciencias (UAM), A-101, +34914978243, francisco.sanz@uam.es
- Manuel Díez, Departamento de Genética. Facultad de Ciencias Biológicas (UCM). Tif. +34 913 944 852 madisa@bio.ucm.es
- Benito Fraile, Departamento de Biología Celular y Genética (UAH), Tif. +34 918 854 759, benito.fraile@uah.es
- Isabel Molina Balsa, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias (UAM), C011, +34 914 978 909, isabel.molina@uam.es
- Mar Royuela, Departamento de Biología Celular y Genética (UAH), Tif. +34918 856 427, mar.royuela@uah.es
- Juan Carlos Stockert. Departamento de Biología, Facultad de Ciencias (UAM), +34 914 978 237, juancarlos.stockert@uam.es

Horario de atención al alumnado/Office hours: Se concertará por correo electrónico con el profesor.

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.

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.



Asignatura: Técnicas de Microscopía y Procesamiento de Imágenes
Código: 32209
Centro: Facultad de Ciencias (UAM), Facultad de Ciencias Biológicas (UCM),
Facultad de Biología (UAH)
Titulación: Máster en Genética y Biología Celular
Nivel: Posgrado
Tipo: Optativo
Nº de créditos: 6 ECTS

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 el contenido práctico de la asignatura y su carácter optativo, los



Asignatura: Técnicas de Microscopía y Procesamiento de Imágenes

Código: 32209

Centro: Facultad de Ciencias (UAM), Facultad de Ciencias Biológicas (UCM),
Facultad de Biología (UAH)

Titulación: Máster en Genética y Biología Celular

Nivel: Posgrado

Tipo: Optativo

Nº de créditos: 6 ECTS

métodos docentes más importantes que se emplearán será el de clases de teoría complementadas con sesiones prácticas donde el alumno aplicará los conocimientos teóricos recibidos. 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.



Asignatura: Técnicas de Microscopía y Procesamiento de Imágenes
Código: 32209
Centro: Facultad de Ciencias (UAM), Facultad de Ciencias Biológicas (UCM),
Facultad de Biología (UAH)
Titulación: Máster en Genética y Biología Celular
Nivel: Posgrado
Tipo: Optativo
Nº de créditos: 6 ECTS

- **Trabajo en grupos pequeños.** Por equipos de 3 o 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	horas
Asistencia obligatoria	70
Elaboración y Exposición de trabajos orales:	20
Preparación y elaboración de trabajos escritos:	30
Estudio y Preparación de exámenes:	20
Realización de exámenes:	2
Asistencia a tutorías programadas:	8
Carga total de horas de trabajo:	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



Asignatura: Técnicas de Microscopía y Procesamiento de Imágenes
Código: 32209
Centro: Facultad de Ciencias (UAM), Facultad de Ciencias Biológicas (UCM),
Facultad de Biología (UAH)
Titulación: Máster en Genética y Biología Celular
Nivel: Posgrado
Tipo: Optativo
Nº de créditos: 6 ECTS

después de cada sesión. Al finalizar la parte teórica, se realizará un examen de aprovechamiento consistente en un cuestionario de elección múltiple que será realizado individualmente y corregido de modo colectivo con la intervención de los participantes, sirviendo como puesta a punto de los conocimientos y habilidades adquiridos durante el curso teórico.

Además, 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.

- Valoración de las preguntas realizadas por los profesores después de cada sesión (35%)
- Elaboración y presentación de un trabajo, a modo de Póster Científico, que integre los conceptos y resultados obtenidos durante el desarrollo del curso (65%).

Del 1 al 10 de julio de 2012 se realizarán los exámenes de la convocatoria extraordinaria. La fecha y horario del examen de cada asignatura se comunicará a los alumnos que no hayan superado la convocatoria ordinaria. Las pruebas de evaluación en esa convocatoria serán similares a las realizadas en la convocatoria ordinaria.

5. Cronograma* / Course calendar

Durante el curso académico 2011-12, la asignatura "Técnicas de Microscopía y Procesamiento de imagen" se impartirá desde el día 9 de Enero de 2012 hasta el 31 de Enero de 2012. El curso comenzará con microscopía electrónica, que se desarrollará en la UAH desde el lunes 9 de Enero hasta el viernes 13. Seguidamente, y ya en la UAM, tendrá lugar la parte correspondiente a la microscopía de fluorescencia, desde el lunes 16 de Enero al miércoles 18. Por último finalizaremos el curso con microscopía confocal y tratamiento de imágenes desde el día 19 hasta el 31 de Enero de 2012.

El horario de clases previsto es de 9,30 a 13,30 h.



Asignatura: Técnicas de Microscopía y Procesamiento de Imágenes

Código: 32209

Centro: Facultad de Ciencias (UAM), Facultad de Ciencias Biológicas (UCM),
Facultad de Biología (UAH)

Titulación: Máster en Genética y Biología Celular

Nivel: Posgrado

Tipo: Optativo

Nº de créditos: 6 ECTS

La prueba de evaluación final de la asignatura será el 6 de Febrero de 2012, de 15,30 a 19,30.

Cualquier modificación en cuanto a horarios o exámenes, será comunicada a los estudiantes con la suficiente antelación, bien durante alguna de las sesiones presenciales, por correo electrónico o a través de la página web.