



Asignatura: Dinámica Celular Avanzada
Código: 32847
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Master Universitario en Biomoléculas y Dinámica Celular
Nivel: Máster
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

1. ASIGNATURA / COURSE TITLE

Dinámica Celular Avanzada / [Understanding Cell Dynamics](#)

1.1. Código / Course number

32847

1.2. Materia / Content area

Esta asignatura forma parte del Módulo de Nivel 1: “Metodología para el Estudio de las Biomoléculas y la Dinámica Celular”. / [This course is part of the Module Level 1 “Methodology for the Study of Biomolecules and Cell Dynamics”.](#)

1.3. Tipo / Course type

Formación obligatoria / [Compulsory subject](#)

1.4. Nivel / Course level

Máster / [Master](#)

1.5. Curso/ Year

1º / [1st](#)

1.6. Semestre / Semester

Primero / [First \(Autumn term\)](#)

1.7. Idioma / Language

Español e Inglés. El Inglés se utiliza de rutina en el material docente / [Spanish and English. English is extensively used in teaching material.](#)

1.8. Requisitos previos / Prerequisites

Para un obtener un rendimiento óptimo, se recomienda poseer una base sólida en biociencias moleculares, que incluya capacidades y conocimientos actualizados sobre la composición, estructura y función de macromoléculas -especialmente de proteínas y ácidos



Asignatura: Dinámica Celular Avanzada
Código: 32847
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Master Universitario en Biomoléculas y Dinámica Celular
Nivel: Máster
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

nucleicos-; sobre la organización interna celular -componentes y compartimentos intracelulares, mecanismos de generación y almacenamiento de energía-, sobre el almacenamiento, transmisión y expresión de la información genética, sobre la tecnología moderna del ADN recombinante, y sobre distintos aspectos de la fisiología molecular de la célula, como son la motilidad celular, la comunicación intercelular o el funcionamiento de membranas excitables. El nivel de conocimientos descritos se encuentra recogido en los manuales de referencia indicados a continuación.

/

For optimal performance, it is recommended to have a solid foundation in molecular biosciences, including skills and updated knowledge about the composition, structure and function of macromolecules, especially proteins and nucleic acids; on the internal organization of the cell -components, intracellular compartments, energy-generating and storage mechanisms; on the storage, transmission and expression of genetic information; on modern recombinant DNA technology, and on molecular aspects of cell physiology such as cell motility, intercellular communication or the physiology of excitable membranes. The level of knowledge herein described is contained in the reference manuals listed below.

- "Essential Cell Biology", 4th Edition (2014) Bruce Alberts, Dennis Bray and others. ISBN-13: 978-0815344544.
- "Molecular Biology of the Cell", 6th Edition (2014) Bruce Alberts, Alexander Johnson and others. ISBN-13: 978-0815344322.
- "Molecular Cell Biology", 7th Edition (2012) Harvey Lodish, Arnold Berk and others. ISBN-13: 978-1429234139.

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

La asistencia a las sesiones expositivas es muy recomendable. La asistencia a las sesiones prácticas es obligatoria. / **Attendance to lectures is highly advisable. Attendance to practical sessions is mandatory.**

1.10. Datos del equipo docente / **Faculty data**

Coordinador / **Coordinator**: Fco. Javier Díez Guerra
Departamento de Biología Molecular / **Department of Molecular Biology**
Facultad de Ciencias / **School of Sciences**
Despacho - Módulo / **Office - Module**: CBMSO Lab 307
Teléfono / **Phone**: 91 196 4612
Correo electrónico/**Email**: fjavier.diez@uam.es
Horario de atención al alumnado/**Office hours**: Previa petición por e-mail. / **On demand, upon request by e-mail.**

Coordinador / **Coordinator**: Isabel Correas Hornero
Departamento de Biología Molecular / **Department of Molecular Biology**



Asignatura: Dinámica Celular Avanzada
Código: 32847
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Master Universitario en Biomoléculas y Dinámica Celular
Nivel: Máster
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

Facultad de Ciencias / [School of Sciences](#)
Despacho - Módulo / [Office - Module](#): CBMSO Lab 324
Teléfono / [Phone](#): 91 196 4616
Correo electrónico/[Email](mailto:isabel.correas@uam.es): isabel.correas@uam.es
Horario de atención al alumnado/[Office hours](#): Previa petición por e-mail. / [On demand, upon request by e-mail.](#)

1.11. Objetivos del curso / [Course objectives](#)

El curso se centra en el estudio y aplicación de las técnicas experimentales necesarias para entender la función y la dinámica celular. El curso no sólo se orienta a conocer los fundamentos de dichas técnicas, sino a desarrollar criterios para su correcta selección, aplicación e interpretación de los resultados, en el contexto del diseño y desarrollo de un proyecto de investigación en el área de las biociencias moleculares.

/

[The course focuses on the Study and application of the experimental techniques required to understand the function and the dynamics of the cell. The course aims not only to know the foundations of these techniques, but also to develop criteria for proper selection, application and interpretation of the results, in the context of the design and development of a research project in the area of the molecular biosciences.](#)

Competencias / [Competences](#)

- Comprender y manejar los fundamentos de un amplio abanico de técnicas bioquímicas, de biología celular y molecular, que son de gran actualidad y fundamentales para abordar estudios de interacciones moleculares y de función y dinámica celular.
- Habilidad para aplicar los conocimientos adquiridos en la resolución de problemas y casos prácticos sobre dinámica y función celular.
- Habilidad para elegir, entre diferentes técnicas, aquellas que son más apropiadas para la resolución de problemas concretos y para el diseño de proyectos de investigación en dinámica y función celular.
- Adquisición de un criterio científico personal basado en el análisis crítico que guíe al estudiante a proponer las técnicas apropiadas para abordar un determinado problema y le proporcione la capacidad de interpretar adecuadamente los datos prácticos.

/

- [Understanding and managing the fundamentals of a wide range of biochemical, cellular and molecular biology techniques, which are both updated and essential to address studies of molecular interactions and cellular function and dynamics.](#)
- [Ability to apply this knowledge to solve problems and case studies on cell dynamics and function.](#)



Asignatura: Dinámica Celular Avanzada
Código: 32847
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Master Universitario en Biomoléculas y Dinámica Celular
Nivel: Máster
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

- Ability to choose among different techniques, those that are most appropriate for the resolution of specific problems and for the design of research projects in cell dynamics and function.

- Acquisition of a personal scientific judgement based on critical analysis, that guides the student to propose appropriate techniques to address a particular problem and endows her/him with the ability to discuss properly the practical data.

Resultados del aprendizaje / Learning Outcome

El alumno adquirirá un conocimiento avanzado de la función y dinámica celular desde una perspectiva práctica, que incluye no sólo el conocimiento necesario de los fundamentos y los conceptos sino también la habilidad para seleccionar y aplicar las técnicas más relevantes en el campo.

/

The student will acquire an advanced knowledge of the function and dynamics of the cell from a practical perspective, which includes not only the necessary knowledge of the fundamentals and concepts but also the ability to select and apply the most important techniques in the field.

1.12. Contenidos del programa / Course contents

El programa consta de dos partes: una, integrada por sesiones expositivas y discusión de casos prácticos en aula, y otra organizada en sesiones prácticas en laboratorio.

/

The program consists of two parts: one that includes lecture sessions and discussion of case studies in the classroom, and another organized in practical sessions in the laboratory.

Las sesiones expositivas, a su vez, se organizan en 3 bloques definidos:

/

Lectures, in turn, are organized in three defined blocks:

A) CULTIVOS CELULARES Y TÉCNICAS DE EXPRESIÓN GÉNICA (“Living in a dish”):

A) CELL CULTURE AND GENE EXPRESSION TECHNIQUES (“Living in a dish”):

1. Cultivo celular básico. Historia del cultivo celular. Tipos de cultivos celulares. Líneas celulares y cultivos primarios. Reactivos y equipamiento para para el cultivo celular. Aplicaciones.



Asignatura: Dinámica Celular Avanzada
Código: 32847
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Master Universitario en Biomoléculas y Dinámica Celular
Nivel: Máster
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

1. Basic cell culture. History of cell culture. Type of cells. Reagents and equipments. Applications.

2. Manipulación de la expresión génica en cultivos celulares I. Descripción de plásmidos y vectores. Conceptos y elementos fundamentales. Clasificación. Vectores de expresión.

2. Heterologous gene expression I. Vector description. Concepts and key elements. Classification. Expression vectors.

3. Manipulación de la expresión génica en cultivos celulares II. Partículas virales como vectores de expresión génica. Aplicaciones y bioseguridad.

3. Heterologous gene expression II. Methods for vector delivery. Non-viral and viral vectors. Applications. Biosafety.

4. Técnicas de cultivo no convencionales. Cultivo celular en matrices de 3 dimensiones. Co-cultivos de diferentes tipos celulares. Cultivos sobre micropatrones, microfluídica y bioimpresión. Cultivos de células troncales. Cultivo de órganos in vitro.

4. Non-conventional cell culture techniques. 3D cell culture. Co-culturing different cell types, feeder-layer. Micropatterning, microfluidics, bioprinting. Stem cell culture. In vitro organ culture.

B) INTERACCIONES MOLECULARES Y DINÁMICA CELULAR (“*Social life in the cell*”):

B) MOLECULAR INTERACTIONS AND CELL DYNAMICS (“*Social life in the cell*”):

5. Técnicas básicas de aislamiento y purificación de compartimentos celulares. Análisis de complejos macromoleculares por filtración en gel (cromatografía de exclusión molecular), por centrifugación diferencial o por velocidad de sedimentación en gradientes de densidad. Estudios de oligomerización. Identificación de regiones responsables de las interacciones. Ejemplos prácticos. Importancia de los controles positivos y negativos para el análisis de los resultados.

5. Basic principles for isolating cellular compartments. Analysis of macromolecular complexes by gel filtration (Size-exclusion chromatography), differential centrifugation or rate-zonal separation by density gradient centrifugation. Oligomerization studies. Identification of interacting regions. Case studies. The importance of positive and negative controls to correctly analyse the results.

6. Técnicas de Inmunoprecipitación (IP) y Co-inmunoprecipitación (CoIP). Fundamentos. Anticuerpos monoclonales y anticuerpos policlonales: ventajas y desventajas. Interacción entre proteínas endógenas. Interacciones entre proteínas con un tag sobreexpresadas y proteínas endógenas. Interacciones entre proteínas sobreexpresadas con tags diferentes. Análisis de diferentes métodos para llevar a cabo los ensayos de CoIP: ventajas y desventajas. Ejemplos prácticos. Importancia de los controles positivos y negativos para el análisis de los resultados.

6. Immunoprecipitation (IP) and co-immunoprecipitation (CoIP) techniques. Basic considerations. Monoclonal vs polyclonal antibodies. Analyzing interactions between endogenous proteins in a cell line. Analyzing interactions between expressed proteins



containing a tag and endogenous proteins in a cell line. Advantages and disadvantages among different methods used to perform CoIP experiments. Case studies. The importance of positive and negative controls to correctly analyse the results

7. Técnicas de “pull-down”. Fundamentos. Interacciones entre proteínas de fusión y proteínas endógenas, ventajas y desventajas frente a los ensayos de CoIP. Pull-down y ensayos de transcripción y traducción in vitro. Posibilidad de identificar interacciones directas entre dos proteínas de fusión y los dominios de interacción. Ensayos de pull-down para identificar proteínas que interactúan específicamente con formas activas de GTPasas. Proteínas de fusión biotinilables para el aislamiento de proteínas de interacción que se encuentren cercanas en el entorno celular. Ventajas y desventajas de la utilización de proteínas de fusión diferentes (GST, poly(His), MBP, etc). Ejemplos prácticos. Importancia de los controles positivos y negativos para el análisis de los resultados.

7. Pull-down techniques. Basic considerations. Recombinant proteins used to pull-down interacting protein partners from a cell line. Pull-down and in vitro transcription and translation assays. Pull-down to identify proteins specifically interacting with active forms of protein GTPases. BirA-fusion proteins to isolate proximal and interacting proteins in cell lines. Using different recombinant proteins in a pull-down assay: Advantages and disadvantages. Case studies. The importance of positive and negative controls to correctly analyse the results. Are the results obtained in pull-down assays similar to those obtained in CoIP assays?

8 - Marcaje de proteínas de superficie como herramienta para llevar a cabo estudios dinámicos celulares. Fundamentos de la interacción biotina-avidina como herramienta bioquímica. Biotinilación para el marcaje y purificación de proteínas de superficie. Biotinilación como herramienta para el estudio de la endocitosis, degradación y reciclaje de proteínas de superficie. Biotinilación para el análisis del surfaceoma mediante proteómica. Biotinilación metabólica Biotinilación como herramienta terapéutica.

8. Cell surface protein labelling as a tool for dynamic studies. Fundamentals of the use of the interaction biotin-avidin as a biochemical tool. Labeling and purification of surface proteins by biotinylation. Biotinylation and the study of protein endocytosis, degradation and recycling. Biotinylation and the study of cell surfaceome by proteomics. Metabolic biotinylation. Biotinylation as a therapeutic tool.

9. FACS. La separación de células activadas por fluorescencia (FACS). Principios y aplicaciones. Descripción de los equipos. Análisis de poblaciones celulares. Marcajes fluorescentes. Separación de células. Parámetros medibles. Análisis y representación gráfica de resultados experimentales. Ejemplos de estudios de interacción proteína-proteína: ligando-receptor, antígeno-anticuerpo, etc.

9. Fluorescence-activated cell sorting (FACS). Principles and applications. Instruments description. Analysis of cell populations. Fluorescent labels. Cell sorting. Measurable parameters. Data analyses and graphical representation. Examples of protein-protein interaction studies: ligand-receptor, antibody-antigen, etc.

10.- Técnicas de alta capacidad para el estudio de interacciones proteína-proteína. Ensayos de Doble Híbrido. Ensayos de Purificación por Afinidad en Tándem (TAP). Interactómica. Manejo de herramientas bioinformáticas y bases de datos (dos sesiones).



Asignatura: Dinámica Celular Avanzada
Código: 32847
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Master Universitario en Biomoléculas y Dinámica Celular
Nivel: Máster
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

10.- High throughput techniques for protein-protein interaction studies. Two Hybrid Assays. Tandem Affinity Purification (TAP) Assays. Interactomics. Bioinformatic tools and database management (two sessions).

11. Técnicas de alta capacidad para el estudio de interacciones ADN-proteína. Inmuno-precipitación de cromatina (ChIP). Mapeo de sitios de unión. Modificaciones epigenéticas. Regulación genética. Manejo de herramientas bioinformáticas y bases de datos.

11. High throughput techniques for protein-DNA interaction studies. Chromatin Immuno-precipitation (ChIP). Mapping DNA binding sites. Epigenetic modifications. Genetic regulation. Bioinformatic tools and database management.

C) TÉCNICAS DE MICROSCOPIA E IMAGEN (“Imaging cell dynamics”):

C) MICROSCOPY AND IMAGING TECHNIQUES (“Imaging cell dynamics”):

12. Microscopía de campo ancho. Formación de imagen. Técnicas de contraste: campo oscuro, contraste de fases, DIC-Nomarski y fluorescencia. Fluorocromos: Diagrama de Jablonski (espectros, QY, anisotropía). Microscopía de fluorescencia: inmunofluorescencia, sondas fluorescentes, hibridación “in situ” (FISH).

12. Wide-field microscopy. Image formation. Contrasting techniques: dark-field, phase-contrast, DIC-Nomarski and fluorescence. Fluorochromes: Jablonski diagram (spectra, QY, anisotropy). Fluorescence microscopy: immunofluorescence, fluorescent probes specific to cellular components, fluorescent “in situ” hybridization (FISH).

13. Microscopía con muestras vivas: puesta a punto (temperature, pH, humedad, fotoapagado). Proteínas fluorescentes (FPs). FPs fotoactivables, fotoconvertibles, fotoconmutables. Ensayos con células vivas: cuantificación de viabilidad celular, apoptosis, endo/exocitosis, análisis del entorno celular (iones, pH, estado redox).

13. Live-cell microscopy: setting up proper environmental conditions (temp., pH, humidity, photobleaching). Fluorescent proteins (FPs). Optical highlighters: photoactivatable (PA-FPs), photoconvertible (PC-FPs) and photoswitchable (PS-FPs). Assays in live cells: imaging live/dead cells, imaging apoptosis, imaging endo/exocytosis, imaging the cell environment (ions, pH, redox state).

14. Técnicas para el seguimiento de la dinámica celular. Recuperación de la Fluorescencia tras fotoapagado (FRAP). Seguimiento de interacciones: Transferencia de energía entre fluorocromos (FRET). Vida media de la fluorescencia (FLIM). Espectroscopía de correlación de fluorescencia (FCS).

14. Special techniques to trace cell dynamics. Fluorescence Recovery After Photobleaching (FRAP). Tracking interactions: Fluorescence Resonance Energy Transfer (FRET). Fluorescence Life-time Imaging (FLIM). Fluorescence Correlation Spectroscopy (FCS).

15. Microscopía 3D: Microscopía confocal por rastreo láser (mono y multifotón). Detección espectral (huella de emisión). Microscopía mediante disco de Nipkow. Microscopía de iluminación de plano único (SPIM). Microscopía de reflexión interna total (TIRFM). ¿Para qué sirven? Gestión de datos 3D, 4D y 5D.



Asignatura: Dinámica Celular Avanzada
Código: 32847
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Master Universitario en Biomoléculas y Dinámica Celular
Nivel: Máster
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

15. 3D Microscopy: Laser scanning confocal microscopy (1-photon and 2-photon). Spectral detection (emission fingerprinting). Spinning disk Microscopy. Single-Plane Illumination Microscopy (SPIM). Total Internal Reflection Fluorescence Microscopy (TIRFM). What are they for? Managing 3D, 4D and 5D imaging data.

16. Superresolución (Nanoscopía). ¿Cuales son los límites de la resolución de un microscopio óptico? Función de punto extendido (PSF). Abordajas para sobrepasar la barrera dictada por las leyes de la difracción: Deconvolución, Iluminación estructurada (SIM), eliminación selectiva de la emisión (STED), Localización de molécula única: Microscopía de localización por fotoactivación (PALM) Microscopía de reconstrucción óptica estocástica.

16. Super-Resolution (Nanoscopy). What limits optical resolution? Point-Spread Function (PSF). Different approaches to overcome the light diffraction barrier: Deconvolution, Structured illumination (SIM), Stimulated Emission Depletion (STED), Single-Molecule Localization: Photoactivated Localization Microscopy (PALM) and Stochastic Optical Reconstruction Microscopy (STORM).

17. Procesamiento y Análisis de Imagen I. Adquisición digital de imagen. Conceptos de resolución (Nyquist), relación señal/ruido, rango dinámico. Software libre para procesamiento y análisis de imagen. Procesamiento: eliminación de ruido y compensación de la iluminación, ajuste de histograma, filtros (mediana, difuminado gaussiano, convolución espacial, mejora de contraste).

17. Image Processing and Analysis I. Digital image capture. Resolution (Nyquist rate), signal/noise ratio, dynamic range. Open source software for image processing and analysis. Image processing: background subtraction and flat-field illumination. Keeping random noise low during acquisition. Enhancing the visual experience (image post-processing): histogram stretch, median filters, gaussian blur, spatial convolutions, contrast enhancement (unsharp masks).

18. Procesamiento y Análisis de Imagen II. Calibración de imagen, escalas de dimensión espacial y de intensidad. Manejo de pilas de imágenes. Proyección en el eje z, profundidad de foco extendido, proyecciones ortogonales, renderizado 3D. Métodos de selección de objetos en imágenes: dilatación, erosión, líneas divisorias. Contaje de objetos: restringir por tamaño o forma. Preparación de videos: normalización de la intensidad, destacar eventos, preparar montajes, análisis ratiométrico. Seguimiento de objetos en el tiempo. Métodos para analizar el grado de colocalización.

18. Image Processing and Analysis II. Image space and intensity calibration (adding scale & intensity bars). Working with stacks and hyperstacks. Z projections, extended depth of focus, orthogonal views, 3D rendering. Thresholding (segmentation) methods: dilation, erosion, watershed. Particle (cell) counting: impose size and shape restrictions. Working with videos: intensity normalization, label events, make montages, ratiometric analysis. Intracellular object (vesicle) tracking. Colocalization analysis methods.

19. Automatización de tareas mediante rutinas simples (Fiji/ImageJ). Muestro y análisis de alto contenido o de forma masiva. Cell profiler. Instrumentación ad hoc. Aplicaciones en biología de sistemas, muestreo y descubrimiento de nuevos fármacos. Captura y análisis automatizado de imagen.



Asignatura: Dinámica Celular Avanzada
Código: 32847
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Master Universitario en Biomoléculas y Dinámica Celular
Nivel: Máster
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

19. Task automation using simple modular routines (Fiji/ImageJ). High throughput screening (HTS), high-content analysis (HCA). Cell profiler. Instrumentation. Applications: High definition microscopy for systems biology, drug screening and discovery. Automated image capture and analysis.

SESIONES PRÁCTICAS / PRACTICAL SESSIONS

Las sesiones prácticas de laboratorio desarrollarán los siguientes temas:

- Migración celular en *Drosophila melanogaster*.
- Estudio de la interacción proteína-proteína mediante la técnica de doble híbrido en *Saccharomyces cerevisiae*.
- Fosforilación del factor de iniciación eIF2 y regulación traduccional de la expresión génica en células de mamífero.
- Análisis de la formación de granulos de estrés en células de mamífero.

/

Practical sessions will cover the following topics:

- Cell migration in *Drosophila melanogaster*.
- Study of protein-protein interactions by using the two-hybrid technique in *Saccharomyces cerevisiae*.
- eIF2 initiation factor phosphorylation and translational control of gene expression in mammalian cells.
- Study of Stress granules assembly and formation in mammalian cells.

1.13. Referencias de consulta / Course bibliography

A) CULTIVOS CELULARES Y TÉCNICAS DE EXPRESIÓN GÉNICA (“Living in a dish”):

A) CELL CULTURE AND GENE EXPRESSION TECHNIQUES (“Living in a dish”):

Basic Cell Culture

“Basic cell culture protocols” by Cheryl D. Helgason and Cindy Miller. Humana Press, 2005. ISBN 978-1-58829-284-1.

Heterologous Gene Expression

“Gene Transfer. Delivery and expression of DNA and RNA. A laboratory Manual’ by Theodore Friedmann and John Rossi. CSHL Press, 2007. ISBN 978-087969765-5.



Asignatura: Dinámica Celular Avanzada
Código: 32847
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Master Universitario en Biomoléculas y Dinámica Celular
Nivel: Máster
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

“Nonviral vectors for gene therapy” by Mark A. Findeis. Humana Press, 2001. ISBN:978-0-89603-712-0.

“Viral Vectors for Gene Therapy” by Otto-Wilhelm Merten and Mohamed Al-Rubeai. Humana Press, 2011. ISBN 978-1-61779-095-9.

[Non-Conventional Techniques of Gene Expression](#)

Micropatterning as a tool to decipher cell morphogenesis and functions. Théry M. J Cell Sci 2010. doi:[10.1242/jcs.075150](https://doi.org/10.1242/jcs.075150)

B) INTERACCIONES MOLECULARES Y DINÁMICA CELULAR (“*Social life in the cell*”):

[B\) MOLECULAR INTERACTIONS AND CELL DYNAMICS \(“*Social life in the cell*”\):](#)

Mol Pharmacol 2009, 75:85-91 “Flow Cytometry-Based Binding Assay for GPR40 (FFAR1; Free Fatty Acid Receptor 1)”. Takafumi Hara, Akira Hirasawa, Qi Sun, Taka-aki Koshimizu, Chisato Itsubo, Keiko Sadakane, Takeo Awaji, and Gozoh Tsujimoto. <http://molpharm.aspetjournals.org>. doi:10.1124/mol.108.052225.

Proteomics 2008, 8:4012-4024. “Biotinylation reagents for the study of cell surface proteins”. Elia G. DOI 10.1002/pmic.200800097

Appl Microbiol Biotechnol 2007, 6:257-266. “Single molecule techniques for the study of membrane proteins”. García-Sáez A and Schwille P. DOI 10.1007/s00253-007-1007-8

Methods 2006, 39:147-153. Biochem Cell Biol. 2006, 84:825-831. “Investigating membrane protein dynamics in living cells”. Bates YR, Wiseman PW, Hanrahan JW

A novel genetic system to detect protein-protein interactions. Fields S and Song O. Science 2003. doi:[10.1038/340245a0](https://doi.org/10.1038/340245a0)

A generic protein purification method for protein complex characterization and proteome exploration. Rigaut G et al. Nat Biotechnol 1999. doi:[10.1038/13732](https://doi.org/10.1038/13732)

ChIPping away at gene regulation. Massie CE and Mills IG. EMBO Rep 2008. doi:[10.1038/embor.2008.44](https://doi.org/10.1038/embor.2008.44)

Online resources:

http://www.fisher.co.uk/techzone/pdfs/TSP_Protein_Handbook.pdf

http://www.gelifesciences.com/aptrix/upp01077.nsf/content/protein_purification

<http://www.molecularstation.com/protein>

<http://www.immuneweb.com/download/AntibodyApplicationManual.pdf>

C) TÉCNICAS DE MICROSCOPIA E IMAGEN (“*Imaging cell dynamics*”):

[C\) MICROSCOPY AND IMAGING TECHNIQUES \(“*Imaging cell dynamics*”\):](#)



Asignatura: Dinámica Celular Avanzada
Código: 32847
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Master Universitario en Biomoléculas y Dinámica Celular
Nivel: Máster
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

Basic manuals:

“Introduction to Light Microscopy” (Royal Microscopical Society Microscopy Handbooks), by Mrs H S M Bradbury and Dr Brian Bracegirdle. Second edition, April 1998. Garland Science. ISBN-13: 978-1859961216.

“Fluorescence Microscopy” (Microscopy Handbooks) by Brian Herman (Author) Paperback, Second Edition, February 1998. Springer. ISBN-13: 978-0387915517.

“Confocal Laser Scanning Microscopy” (Royal Microscopical Society Microscopy Handbooks), by DM Shotton and CJR Sheppard (Authors) Paperback. Garland Science, 1997. ISBN-13: 978-1872748726.

Advanced reading:

“Confocal Microscopy for Biologists” by Alan R. Hibbs (Author). Hardcover - August 2004. Springer. ISBN-13: 978-0306484681.

“Handbook of Biological Confocal Microscopy” by James Pawley (Editor) Hardcover, 3rd edition - September 2006. Springer. ISBN-13: 978-0387259215.

“Immunocytochemical Methods and Protocols” (Methods in Molecular Biology) by Constance Oliver (Editor), Maria Célia Jamur (Editor). Hardcover & Paperback. Third edition. December, 2009. Humana Press. ISBN-13: 978-1588294630.

“Methods in Cellular Imaging” by Ammasi Periasamy (Editor) Hardcover. Second Edition, December 2001. Oxford University Press. ISBN-13: 978-0195139365.

“Live Cell Imaging: A Laboratory Manual”, by Robert D. Goldman (Author), David L. Spector (Author), Jason R. Swedlow (Editor) Paperback. Second Edition. December, 2009. Cold Spring Harbor Laboratory Press (CSHL Press). ISBN-13: 978-0879698935.

“Live Cell Imaging: Methods and Protocols” (Methods in Molecular Biology) by Dmitri Papkovsky (Editor). Hardcover - December 2009. Humana Press; 2010 edition. ISBN-13: 978-1607614036.

“The Fluorescent Protein Revolution” (Series in Cellular and Clinical Imaging) by Richard N. Day (Editor), Michael W. Davidson (Editor). CRC Press; Kindle edition (January, 2015) ISBN-13: 978-1439875087.

“Imaging in Neuroscience and Development: A Laboratory Manual” Paperback by Rafael Yuste (Author), Arthur Konnerth (Author). Paperback. November, 2004. Cold Spring Harbor Laboratory Press (CSHL Press). ISBN-13: 978-0879696924.

“The Image Processing Handbook” by John C. Russ (Author). Hardcover. Sixth Edition, April, 2011. CRC Press. ISBN-13: 978-1439840450.

“Digital Image Processing: An Algorithmic Introduction using Java” by Wilhelm Burger (Author), Mark J. Burge (Author). Hardcover. April 2011. Springer. ISBN-13: 978-1846283796.

Online resources:

- Education in Microscopy and Digital Imaging, <http://zeiss-campus.magnet.fsu.edu/index.html>

- Microscopy: The Source for Microscopy Education, <http://www.microscopyu.com/>



Asignatura: Dinámica Celular Avanzada
Código: 32847
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Master Universitario en Biomoléculas y Dinámica Celular
Nivel: Máster
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

- Microscopy Resource Center, <http://www.olympusmicro.com/>
- Spectra Database hosted at the University of Arizona, <http://www.spectra.arizona.edu/>
- Fluorescent protein properties, <http://nic.ucsf.edu/FPvisualization/>
- Photoswitchable Fluorescent Protein Properties, <http://nic.ucsf.edu/FPvisualization/PSFP.html>
- ImageJ: Image Processing and Analysis in Java, <http://imagej.nih.gov/ij/>
- Fiji Is Just ImageJ, <http://fiji.sc/Fiji>
- Cell profiler (cell image analysis software), <http://www.cellprofiler.org/>
- OME-Omero: The Open Microscopy Environment, <http://www.openmicroscopy.org/site>
- µManager Open Source Microscopy Software, <https://micro-manager.org/wiki/>

SESIONES PRÁCTICAS / PRACTICAL SESSIONS

- Hinnebusch AG (2014) The scanning mechanism of eukaryotic translation initiation. *Annu Rev Biochem.* 83: 779-812
- Hinnebusch AG (2005) Translational regulation of GCN4 and the general amino acid control of yeast. *Annu Rev Microbiol.* 59: 407-50
- Vattem KM, Wek RC (2004) Reinitiation involving upstream ORFs regulates ATF4 mRNA translation in mammalian cells. *Proc Natl Acad Sci USA.* 101: 11269-74
- Two distinct modes of guidance signalling during collective migration of border cells. Bianco A et al. *Nature* 2007. doi:[10.1038/nature05965](https://doi.org/10.1038/nature05965)
- Kedersha N, Anderson P (2007) Mammalian stress granules and processing bodies. *Methods Enzymol.* 431:61-81. Review.

2. Métodos docentes / Teaching methodology

La metodología docente consistirá en la impartición de sesiones expositivas apoyadas con material multimedia, abiertas a la participación y el debate, seminarios especializados impartidos por expertos invitados, el análisis, resolución y discusión de casos y problemas prácticos en aula y de entregas a través de la plataforma Moodle.

Adicionalmente, se impartirán sesiones prácticas en laboratorio en las que los estudiantes realizarán experimentos relacionados con la dinámica y función celular, y aprenderán a valorar e interpretar los resultados obtenidos.

Los docentes están disponibles durante el periodo lectivo para realizar tutorías individuales o en grupos reducidos orientadas a la comprensión y fijación de conceptos, y a la resolución de dudas surgidas durante el desarrollo de las sesiones expositivas y/o prácticas.

/



Asignatura: Dinámica Celular Avanzada
Código: 32847
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Master Universitario en Biomoléculas y Dinámica Celular
Nivel: Máster
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

The teaching methodology will include lectures supported with multimedia resources, open to participation and debate, specialized seminars given by invited experts, and the analysis, resolution and discussion of case studies and practical problems in the classroom and assignments delivered online using the Moodle platform.

In addition, there will be practical sessions taught in experimental laboratories where students will conduct experiments related to the dynamics and cellular function, and learn to assess and interpret the results, supervised by the faculty.

Teachers are available during the teaching period for individual or small group tutorials aimed at understanding and fixing concepts, and resolving doubts raised during the course lectures or practical sessions.

3. Tiempo de trabajo del estudiante / Student workload

		Nº de horas	Porcentaje
Presencial	Clases teóricas	20 h (13,3%)	42 %
	Clases Prácticas	40 h (26,7%)	
	Realización del examen final	3 h (2%)	
	Tutorías	6 h (4%)	
No presencial	Estudio semanal	75 h (50%)	54 %
	Preparación del examen	6 h (4%)	
Carga total de horas de trabajo		150 h	

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

Durante el curso, se propondrá en varias ocasiones la realización y resolución de problemas y casos prácticos. Este trabajo debe realizarse de forma individual y entregarse en plazo a través de la plataforma de Moodle. Al finalizar el curso, se realizará una prueba escrita para valorar la asimilación de los conceptos expuestos en las sesiones de los 3 bloques temáticos y la habilidad adquirida en su aplicabilidad. La calificación obtenida en este



Asignatura: Dinámica Celular Avanzada
Código: 32847
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Master Universitario en Biomoléculas y Dinámica Celular
Nivel: Máster
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

examen junto con la acumulada en las entregas online de resolución de problemas/casos prácticos supondrá hasta un 65% de la calificación final.

/

During the course, several assignments involving working out case studies and solving practical exercises will be proposed. This work must be done individually and submitted in time through the Moodle platform. After completing the course, a written test to assess the assimilation of the concepts shown in the lectures and the skill gained in their applicability will be performed. The score on this exam along with the performance in online assignments (individual problems/case studies) will make up to 65% of the final grade.

La evaluación de las sesiones de prácticas en laboratorio se realizará en dos entregas. Por una parte, el estudiante elaborará un informe conciso del trabajo experimental desarrollado en un formato establecido. En segundo lugar, al término de las sesiones, se realizará una prueba escrita que podría coincidir con la prueba escrita de los 3 bloques temáticos. Esta prueba evaluará no sólo el conocimiento de los fundamentos de los experimentos realizados sino su aplicabilidad para resolver otras propuestas experimentales. Ambas pruebas, en conjunto, supondrán un mínimo de un 35% de la calificación final.

/

The evaluation of the laboratory practical sessions will take place in two installments. First, the student will prepare a concise report of the experimental work carried out in an established format. Second, at the end of the sessions, a written test that could be coincident with the exam of the lectures will be made. This test will assess not only the knowledge of the fundamentals of the experiments, but their applicability to solve other experimental approaches. Both tests, together, will make up at least 35% of the final grade.

5. Cronograma* / Course calendar

Semana aprox. Week	Contenido Contents	Horas presenciales Contact hours	Horas no presenciales Independent study time
1			
2			
3			

*Este cronograma tiene carácter orientativo y será revisado en el momento de conocer en detalle los horarios y distribución de las clases. / This timetable is indicative and will be reviewed at the time of knowing in detail the final schedules and class distribution.



Asignatura: Dinámica Celular Avanzada
Código: 32847
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Master Universitario en Biomoléculas y Dinámica Celular
Nivel: Máster
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

Los horarios oficiales se pueden consultar en la página web de la Facultad de Ciencias, Master Universitario en Biomoléculas y Dinámica Celular. / [The official schedules are available on the website of the School of Sciences, Master in Biomolecules and Cell Dynamics.](#)