



Guía docente				
Datos Identificativos				2023/24
Asignatura (*)	Dinámica y Estructura de Proteínas	Código	610441012s	
Titulación	Máster Universitario en Biología Molecular, Celular e Xenética (semipresencial)			
Descriptorios				
Ciclo	Periodo	Curso	Tipo	Créditos
Máster Oficial	2º cuatrimestre	Primero	Optativa	3
Idioma	CastellanoInglés			
Modalidad docente	Híbrida			
Prerrequisitos				
Departamento	BiologíaDepartamento profesorado máster			
Coordinador/a	Becerra Fernandez, Manuel	Correo electrónico	manuel.becerra@udc.es	
Profesorado	Barreiro Alonso, Aida Inés Becerra Fernandez, Manuel De Castro De Antonio, María Eugenia Vizoso Vázquez, Ángel José	Correo electrónico	aida.barreiro@udc.es manuel.becerra@udc.es m.decastro@udc.es a.vizoso@udc.es	
Web				
Descripción general	Dentro del Máster en Biología Molecular, Celular y Genética, esta asignatura, tiene como objetivos conocer y manejar los fundamentos teóricos y las aproximaciones experimentales al análisis de las propiedades físicas y químicas de las macromoléculas biológicas, en especial las proteínas, con el fin de relacionar sus estructuras con su función y actividad biológica. Se estudiarán los conceptos necesarios para la descripción de las estructuras, los métodos computacionales y experimentales utilizados para su estudio y los fundamentos teóricos que los justifican.			

Competencias del título	
Código	Competencias del título
A3	Capacidad de utilizar herramientas Bioinformáticas a nivel de usuario.
A9	Capacidad de comprender la estructura, y función de las proteínas a nivel individual y de la proteómica, así como de las técnicas necesarias para analizarlas y estudiar sus interacciones con otras biomoléculas
B2	Capacidad de toma de decisiones para la resolución de problemas: que sean capaces de aplicar los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos en la formulación de problemas biológicos y la búsqueda de soluciones.
B3	Capacidad de gestión de la información: que sean capaces de reunir e interpretar datos, información y resultados relevantes, obtener conclusiones y emitir informes razonados sobre cuestiones científicas y biotecnológicas.
B4	Capacidad de organización y planificación del trabajo: que sean capaces de gestionar la utilización del tiempo así como los recursos disponibles y organizar el trabajo en el laboratorio.
C2	Capacidad de conocer y usar apropiadamente la terminología técnica del ámbito del conocimiento del máster, en la lengua nativa y en inglés, como idioma de difusión internacional en este campo
C3	Utilizar las herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión y para el aprendizaje a lo largo de su vida.
C8	Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad.

Resultados de aprendizaje			
Resultados de aprendizaje		Competencias del título	
Capacidad para comprender los conceptos y teorías relacionados con la dinámica de las proteínas en las células	AI3	BI2	CM3
	AI9		CM8
Familiarización con las fuentes bibliográficas e informáticas donde se puede obtener información actualizada	AI3	BI2	CM2
	AI9		CM3 CM8



Conocer los sistemas para la determinación de estructuras mediante difracción de rayos X	AI9	BI2	CM3 CM8
Conocer diferentes programas informáticos para la representación de proteínas y su uso	AI3 AI9	BI2	CM3 CM8
Conocer las técnicas para determinar interacciones entre proteínas y de las proteínas con otras biomoléculas y ligandos.	AI3 AI9	BI4	CM8
Capacidad de interpretar de modo crítico los datos de una publicación de una estructura de una proteína	AI3 AI9	BI3	CM2 CM3

Contenidos	
Tema	Subtema
Clasificación estructural de las proteínas.	<p>Dominios estructurales de las proteínas. Clasificación de las proteínas de acuerdo a su estructura tridimensional. Proteínas alfa. Proteínas alfa/beta. Proteínas beta.</p> <p>Clases estructurales de proteínas. Clasificación CATH. Clasificación SCOP.</p> <p>Clasificación DALI. Clasificación SMART.</p>
Criterios para la elección de un método de purificación y caracterización preliminar.	Técnicas cromatográficas: de filtración en gel, intercambio iónico, afinidad, interacción hidrofóbica. Estrategias de purificación. Caracterización preliminar de la conformación proteica: Estado de agregación, de compactidad. Estructura secundaria e indicadores de estructura terciaria. Cuantificación de las proteínas.
Determinación experimental de la estructura de proteínas mediante difracción de rayos X.	Técnicas de cristalización. Herramientas y estrategias para la toma de datos de difracción. Interpretación de los difractogramas. Obtención y refinamiento del modelo molecular. Parámetros para calcular la convergencia del modelo. Modelización.
Interacciones entre biomoléculas.	<p>Las interacciones de las proteínas para la formación de complejos con proteínas y otros ligandos.</p> <p>Métodos experimentales para determinar estas interacciones y su estructura. El método del doble híbrido. Método de split-ubiquitina. Pull-down. GST-Pull-down. FRET. Ensayos EMSA. Ensayos CHIP. Otras metodologías</p>

Planificación				
Metodologías / pruebas	Competencias	Horas presenciales	Horas no presenciales / trabajo autónomo	Horas totales
Sesión magistral	A9 C2	1	41	42
Estudio de casos	A9 B2 B3 B4 C8	1	9	10
Prácticas a través de TIC	A3 C3	1	3	4
Prueba mixta	A9	2	12	14
Atención personalizada		5	0	5

(\*) Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos

Metodologías	
Metodologías	Descripción
Sesión magistral	El estudiante podrá asistir de manera síncrona a través de TEAMS a las sesiones presenciales. Las sesiones quedarán grabadas para su visualización de manera asíncrona.
Estudio de casos	Consistirán en simulaciones y trabajos empleando la metodología de aprendizaje basado en problemas.
Prácticas a través de TIC	Las TIC permiten visualizar modelos de estructura de proteínas y diseñar experimentos de interacción.



Prueba mixta	Combinacion de preguntas de opción multiple y preguntas cortas de relación
--------------	--

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Estudio de casos Prácticas a través de TIC	La atención personalizada que se describe en relación a estas metodologías se conciben como momentos de trabajo del alumno con el profesor a través de TEAMS por lo que implican una participación obligatoria para el alumno. La forma y el momento en que se desarrollará se indicará en relación a cada actividad a lo largo del curso según el plan de trabajo de la asignatura

### Evaluación

Metodologías	Competencias	Descripción	Calificación
Estudio de casos	A9 B2 B3 B4 C8	Los estudiantes tendrán que responder unos cuestionarios en base al estudio de caso planteado.	15
Prueba mixta	A9	Prueba relativa a conocimientos teóricos y prácticos. Los alumnos en modalidad semipresencial además de superar la prueba mixta deberán entregar una serie de tareas que se le irán solicitando a lo largo del curso.	75
Prácticas a través de TIC	A3 C3	Los alumnos en modalidad semipresencial realizarán las prácticas a través de TIC por su cuenta y entregarán una memoria/informe del trabajo realizado.	10

### Observaciones evaluación

<p>Podrán optar preferentemente a MH los alumnos examinados en la primera oportunidad (Junio).</p> <p>Para los/las estudiantes que soliciten la CONVOCATORIA ADELANTADA DE DICIEMBRE, se aplicará la normativa vigente, según la cual rige la guía docente del curso en vigor.</p> <p>Implicaciones de PLAGIO en la calificación: Se aplicará la normativa vigente, según la cual la realización fraudulenta de las pruebas o actividades de evaluación implicará directamente la calificación de suspenso.</p>
---

### Fuentes de información

<b>Básica</b>	Banaszak, L. J. (2000). Foundations of structural biology. Academic Press. Berg, J. M., Tymoczko, J. L., Stryer. L. (2003). BIOQUÍMICA. 5ª Edición. Reverté. Branden, C. & Tooze, J. (1998). INTRODUCTION TO PROTEIN STRUCTURE. 2nd edition Garland Publishing, Inc, New York. Cerdán Villanueva, M. E. (2005). Curso avanzado de proteínas y ácidos nucleicos. Universidade da Coruña. Creighton, T. E. (1993). PROTEINS: STRUCTURES AND MOLECULAR PROPERTIES, 2nd edition. W.H. Freeman & Company, New York. Gómez-Moreno, C. & Sancho, J. (Coords). (2003). ESTRUCTURA DE PROTEÍNAS. Ariel Ciencia, Barcelona. Lesk, A. M. (2000). INTRODUCTION TO PROTEIN ARCHITECTURE. THE STRUCTURAL BIOLOGY OF PROTEINS. Oxford University Press, Oxford. Nelson, D. L., Cox, M. M. (2000). LEHNINGER PRINCIPLES OF BIOCHEMISTRY. Worth Publishers. Rodes, G. (2000). Crystallography. Made Crystal Clear. Academic Press.
---------------	---



## Complementaría

§ Carter, Jr., C.V. y Sweet, R. M. (1997). *Macromolecular Crystallography*, parts A and B. *Methods in Enzymology*, vols. 276 y 277. Academic Press. NY. § Casari, G., Sander, C., Valencia, A. (1995). A method to predict functional residues in proteins. *Nature Struct. Biol.*, 2: 171178. § Clore, G. M. y Gonenborg, A. M. (1998). New methods of structure refinement for macromolecular structure determination by NMR. *Proc. Natl. Acad. Sci.*, 95, 58915898. § Del Sol Mesa, A., Pazos, F., Valencia, A. (2003). Automatic methods for predicting functionally important residues. *J. Mol. Biol.*, 326: 12891302. § Ducruix, A., Giegé, R. (1999). *Crystallisation of Nucleic Acids and Proteins. A Practical Approach*, edn 2. Oxford University Press. Oxford. § Eyrich, V. A., MartiRenom, M. A., Przybylski, D., Madhusudhan, M.S., Fiser, A., Pazos, F., Valencia, A., Sali, A. y Rost, B. (2001). EVA: continuous automatic evaluation of protein structure prediction servers. *Bioinformatics*, 17: 12421243. § Ferentz, A.E. y Wagner, G. (2000). *NMR spectroscopy: a multifaceted approach to macromolecular structure*. *Quarter Rev. Biophys.* 33, 2965. § Fersht, A. R. (1999). *Structure and Mechanism in Protein Science*, Freeman and Co., NY. § Frank, J. (1996). *Three dimensional electron microscopy of macromolecular assemblies*. Academic Press, San Diego. § Harris, E. L. V. y Angel, S. (eds.) (1999): *Protein purification methods. A practical approach*. IRL Press. Oxford. § James, T. L., Dötsch, V. y Smith, U. (2001). *Nuclear Magnetic Resonance of Biological Macromolecules. Part A and B. Methods Enzymol.*, 338, Academic Press, San Diego. § Juan, D., Graña, O., Pazos, F., Fariselli, P., Casadio, R., Valencia, A. (2003). A neural network approach to evaluate Fold recognition results. *Proteins Mar 1,(4): 50, 600608.* § Kleanthous, C. (ed.) (2000). *Protein-Protein Recognition*. Oxford University Press, Oxford. § Mayo, K. H. y Daragan, U. A. (2003). *Protein dynamics using NMR relaxation*. World Scientific, Nueva Jersey. § McEwen, B. F. y Marcko, M. (2001). The emergence of electron tomography as an important tool for investigating cellular ultrastructure. *J. Histochem. Cytochem. Vol 49, 553563.* § McPherson, A. (2002). *Introduction to Macromolecular Crystallography*. John Wiley and Sons. Inc., NY. § Naomi, E. C. (2004). Turning Protein crystallisation from an art into a science. *Current Opinion in Structural Biology*, 14: 577583. § Sinha, N. y SmithGill, S. J. (2002). Protein structure to function via dynamics. *Protein Peptid Letters*, 9: 367377. § Van Heel, M. (2000). Single particle electron cryomicroscopy: towards atomic resolution. *Q. Rev. Biophys.* Vol. 33, 307369. § Igor Stagljar and Stanley Fields (2002). Analysis of membrane protein interactions using yeast-based technologies ? REVIEW . *Trends in Biochemical Sciences*, 27: 559-563. § Sandor Vajda and Carlos J. Camacho (2004). Protein-protein docking: is the glass half-full or half-empty? *Trends in Biotechnology*, 22: 110-116. § Dobrin Nedelkov and Randall W. Nelson (2003). Surface plasmon resonance mass spectrometry: recent progress and outlooks ? REVIEW *Trends in Biotechnology*, 21: 301-305. § Takashi Ito, Tomoko Chiba and Mikio Yoshida (2001). Exploring the protein interactome using comprehensive two-hybrid projects ? REVIEW . *Trends in Biotechnology*, 19 (Supplement 1): 23-27. § Valerio Orlando (2000). Mapping chromosomal proteins in vivo by formaldehyde-crosslinked-chromatin immunoprecipitation ? REVIEW . *Trends in Biochemical Sciences*, 25: 99-104. § Dobrin Nedelkov and Randall W. Nelson (2003) Surface plasmon resonance mass spectrometry: recent progress and outlooks ? REVIEW . *Trends in Biotechnology*, 21: 301-305. § Philippe I. H. Bastiaens and Rainer Pepperkok (2000). Observing proteins in their natural habitat: the living cell ? REVIEW . *Trends in Biochemical Sciences*, 25: 631-637

Coordenadas: Protein Data Bank: <http://www.rcsb.org/pdb> BioMagResBank: <http://www.brmb.wisc.edu> Cambridge Crystall Data Centre: <http://www.ccdc.cam.ac.uk> Molecular Modelling DataBase: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/structure> Nucleic Acid Database: <http://ndbserver.rutgers.edu:80/> MOOSE: <http://db2.sdsc.edu/moose> Molecules To Go (R US): <http://molbio.info.nih.gov/cgi-bin/pdb> Enzyme Structures Database: <http://www.ebi.ac.uk/thornton-srv/databases/enzymes> Clasificación estructural CATH <http://www.biochem.ucl.ac.uk/bsm/cath> SCOP <http://scop.mrc-lmb.cam.ac.uk/scop> FSSP <http://www2.embl-ebi.ac.uk/dali/fssp> Programas de visualización molecular: Rasmol: <http://www.umass.edu/microbio/rasmol> Swiss-PdbViewer: <http://www.expasy.ch/spdbv/> MOLMOL <http://www.mol.biol.ethz.ch/wuthrich/software/molmol> Cn3D <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Structure/CN3D/cn3d.shtml> Chime <http://www.umass.edu/microbio/chime> Servidores de alineamientos de secuencias: BLAST <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/BLAST> FASTA <http://www.ebi.ac.uk/fasta33> Servidores de predicción y modelización: SWISS-MODEL <http://expasy.ch/swissmod/> The PredictProtein Server <http://www.embl-heidelberg.de/predictprotein/predictprotein.html> Center for Molecular Modeling: <http://cmm.info.nih.gov/modeling/> GRAMM: <http://reco3.musc.edu/gramm/> PQS (Probable Quat. Structure): <http://msd.ebi.ac.uk/services/quaternary/quaternary.html>



## Recomendaciones

### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Técnicas Moleculares/610441002  
Biología Celular Avanzada/610441003

### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Proteínas Recombinantes e Ingeniería de Proteínas/610441013  
Proteómica/610441014  
Bioinformática y Modelado de Biomoléculas/610441021

### Asignaturas que continúan el temario

Trabajo de Máster/610441023

### Otros comentarios

Programa Green Campus Facultade de Ciencias Para ayudar a conseguir un entorno inmediato sostenible y cumplir con el punto 6 de la "Declaración Ambiental de la Facultad de Ciencias (2020)", los trabajos documentales que se realicen en esta materia se solicitarán en formato virtual y soporte informático.

(\*) La Guía Docente es el documento donde se visualiza la propuesta académica de la UDC. Este documento es público y no se puede modificar, salvo cosas excepcionales bajo la revisión del órgano competente de acuerdo a la normativa vigente que establece el proceso de elaboración de guías