

Guía docente de la asignatura

## Aplicaciones Farmacéuticas de la Biotecnología (M91/56/1/4)

Fecha de aprobación por la Comisión Académica: 20/06/2023

**Máster**

Máster Universitario en Investigación, Desarrollo, Control e Innovación de Medicamentos

**MÓDULO**

Módulo de Docencia

**RAMA**

Ciencias de la Salud

**CENTRO RESPONSABLE DEL TÍTULO**

Escuela Internacional de Posgrado

<b>Semestre</b>	Primero	<b>Créditos</b>	3	<b>Tipo</b>	Obligatorio	<b>Tipo de enseñanza</b>	Presencial
-----------------	---------	-----------------	---	-------------	-------------	--------------------------	------------

### PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

Los propios del Máster

### BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Máster)

Genoma humano. Genomas bacterianos. Bioinformática. Comparativa conformacional de proteínas de diferentes orígenes biológicos. Bases de datos internacionales.

- Polimorfismos genéticos: SNPs, QTLs y diseño de fármacos.
- Métodos actuales de estudio de un gen. Secuenciación y regulación de la expresión génica. Análisis de promotores, métodos de cuantificación de mRNA y proteínas.
- Métodos avanzados de estudio de las proteínas. Aplicaciones de la expresión de proteínas recombinantes a la caracterización y diseño de fármacos. Estudio de proteomas y su variación con la enfermedad. Uso de técnicas para el estudio de la relación estructura función: cristalografía, RMN y modelización de proteínas y de la interacción proteína-ligando.
- Técnicas moleculares para el estudio, diagnóstico y tratamiento de las enfermedades genéticas.



Cultivos celulares de líneas modificadas para el screening y caracterización de fármacos.

- Técnicas moleculares aplicadas al diseño, desarrollo y producción de productos biofarmacéuticos. Mutagénesis al azar y de sitio específico.
- Influencias ambientales sobre la expresión génica. Nutrigenómica.
- Desarrollo y perspectivas de la terapia génica.
- Microarrays. Terapias personalizadas. Farmacogenética.
- Fármacos biotecnológicos: Interferones, interleukinas, insulina, hormona del crecimiento, anticuerpos monoclonales y vacunas.

## COMPETENCIAS

### COMPETENCIAS BÁSICAS

- CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en 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.
- 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.

### COMPETENCIAS GENERALES

- CG01 - Hablar bien en público
- CG02 - Capacitar a los alumnos a abordar problemas de forma científica, desde una perspectiva multidisciplinar, formulando hipótesis y objetivos para su resolución, extrayendo conclusiones fundadas que sean de aplicación en las ciencias farmacéuticas, biomédicas, tecnológicas y de la práctica farmacéutica, con especial énfasis en la investigación, desarrollo, control e innovación de productos farmacéuticos.
- CG03 - Realizar investigación en cualquier entorno del sector farmacéutico y de la salud.
- CG05 - Saber plantear un diseño experimental, comprender y resolver el análisis de los datos experimentales mediante programas computacionales e interpretar los resultados.
- CG06 - Utilizar eficazmente los recursos informáticos para la documentación, búsqueda de datos, confección y presentación de trabajos de investigación en los campos de las ciencias farmacéuticas.
- CG07 - Conocer los sistemas de gestión de la calidad que se pueden aplicar con relación a los ensayos de laboratorio para el control de calidad de fármacos, así como en el



desarrollo de actividades de prevención frente a los riesgos debidos a usos de agentes químicos en el laboratorio.

- CG08 - Realizar trabajos bibliográficos sobre distintas patologías y los correspondientes prototipos terapéuticos.
- CG15 - Comprender y utilizar adecuadamente las técnicas biotecnológicas para la producción de fármacos.
- CG16 - Diseñar aproximaciones experimentales normalizando técnicas ómicas y modelos celulares o animales.
- CG17 - Trabajar en equipos multidisciplinares tanto a nivel de la industria farmacéutica como de organizaciones sanitarias.
- CG18 - Ser capaces de presentar públicamente ideas, procedimientos o informes de investigación, comunicando sus conclusiones y promoviendo el uso racional del medicamento.
- CG4 - Saber aplicar las técnicas de investigación, tanto metodológicas como tecnológicas, en distintas áreas de estudio y enseñar a redactar correctamente un trabajo científico, informe o protocolo, empleados asiduamente en la investigación de productos sanitarios.

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE03 - Utilizar eficazmente los recursos informáticos para la documentación, búsqueda de datos, confección y presentación de trabajos de investigación en los campos de las ciencias farmacéuticas.
- CE05 - Saber cómo confeccionar y presentar comunicaciones científicas
- CE09 - Diseñar formas farmacéuticas con gran utilidad terapéutica y modificar distintas propiedades de los principios activos.
- CE15 - Conocer los principales mecanismos de regulación de la expresión génica susceptibles de ser modulados por fármacos.
- CE16 - Comprender los últimos avances en la biotecnología para el desarrollo de nuevos medicamentos, incluidos los genes y sus aplicaciones en terapia génica.
- CE17 - Conocer los medicamentos actuales más importantes producidos por técnicas biotecnológicas.

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

- Entender y utilizar adecuadamente los principios necesarios para el desarrollo de medicamentos aplicando técnicas biotecnológicas.

- Conocer con suficiente profundidad el genoma humano, y las bases moleculares de las enfermedades genéticas conocidas y los últimos avances en la búsqueda de dianas terapéuticas específicas.

- Conocer las técnicas actuales de mutagénesis dirigida y las de purificación y determinación de estructuras proteicas básicos para el estudio de la relación estructura-función en proteínas, así como sus aplicaciones para el estudio de interacciones proteína-ligando, como método para la búsqueda de nuevos fármacos.

- Especializarse en la utilización de bases de datos entendiendo los principios generales y los desarrollos modernos de la bioinformática.

- Entender las influencias nutricionales sobre la expresión génica y los últimos avances en nutrigenómica.



- Entender cómo las diferencias genéticas y epigenéticas individuales hacen posible el desarrollo de la farmacogenética influyendo sobre la estructura del DNA y expresión génica.
- Usar cultivos celulares con la finalidad de diseñar o caracterizar fármacos. Conocer técnicas de cultivo, transfección y análisis de la expresión génica y transducción de señales en respuesta a fármacos.

## PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

### TEÓRICO

1. Genoma humano. Genomas bacterianos. Bioinformática. Comparativa conformacional de proteínas de diferentes orígenes biológicos. Bases de datos internacionales.
2. Polimorfismos genéticos: SNPs, QTLs y diseño de fármacos.
3. Métodos actuales de estudio de un gen. Secuenciación y regulación de la expresión génica. Análisis de promotores, métodos de cuantificación de mRNA y proteínas.
4. Técnicas moleculares para el estudio, diagnóstico y tratamiento de las enfermedades genéticas. Cultivos celulares de líneas modificadas para el screening y caracterización de fármacos.
5. Técnicas moleculares aplicadas al diseño, desarrollo y producción de productos biofarmacéuticos. Mutagénesis al azar y de sitio específico.
6. Influencias ambientales sobre la expresión génica. Nutrigenómica.
7. Desarrollo y perspectivas de la terapia génica.
8. Microarrays. Terapias personalizadas. Farmacogenética.
9. Fármacos biotecnológicos: Interferones, interleukinas, insulina, hormona del crecimiento, anticuerpos monoclonales y vacunas.
10. Desarrollo de dietas especiales para nutrición clínica.

### PRÁCTICO

Trabajo bibliográfico

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

Alberts B et al. Molecular Biology of the Cell. 5th ed. Editorial Omega, 2010.

Alberts B, Heald R, Johnson A, Morgan D, Raff M, Roberts K, Walter P. Molecular biology of the cell. 7a Edición. Nueva York: WW Norton & Company, Inc., 2022.

Krebs JE, Goldstein ES, Kilpatrick ST. Lewin's Genes XII. 12ª Edición. Massachusetts: Jones and Barlett Publishers, 2017.

Renneberg R, Lorocho V. Biotechnology for Beginners. 3ª Edición. Elsevier/Academic Press, 2023.

Lodish H, Berk A, Kaiser CA, Krieger M, Bretscher A, Ploegh H, Martin KC, Yaffe M, Amon A. Molecular cell biology. 9ª Edición. Nueva York: WH Freeman, 2021.

Primrose SB, Twyman RM. Principles of Gene Manipulation. 7ª Edición. Blackwell Scientific



Publications, 2007.

Vinderola G, Ouwehand A, Salminen S, von Wright A. Lactic Acid Bacteria: Microbiological and Functional Aspects, 5ª Edición. CRC Press, Taylor & Francis Group, 2019.

Heller KJ. Genetically engineered food. Methods and detection. 2ª Edición. Wiley-Blackwell, 2006.

Burns M, Foster L, Walker M. DNA Techniques to verify food authenticity: Applications in food fraud. RSC Pub, 2019.

Baxevanis A. D. and Francis Ouellette B. F. Bioinformatics. A practical guide to the analysis of genes and proteins. 2 nd ed. Wiley Interscience. 2001

Crommelin DJA. et al. Pharmaceutical Biotechnology. 3rd Ed. Informa, New York, 2008.

Fersht A. Structure and mechanism in protein science: A guide to enzyme catalysis and protein folding. W. H. Freeman. 1998

Gil A. Tratado de Nutrición. Madrid: Acción Médica., 2005.

Gil A et al. Regulación de la expresión génica mediada por nutrientes. En: Nutrición Clínica: Implicaciones del estrés oxidativo y de los alimentos funcionales. Gil Hernández A, Ruiz López MD, Sastre Gallego A, Schwartz Riera S. (eds). Mc Graw Hill Interamericana, Madrid, 2001, pp 55-80.

Lewin B. Genes IX 9 th ed. Jones and Bartlett's Publishers, 2008.

Lieber D. C. Introduction to proteomics. Tools for the new biology. Humana Press Inc. 2002.

Lodish H, et al. Molecular Cell Biology. 6th ed. New York: W. H. Freeman & Co. 2008.

Primrose S.B. and Twyman R.M. Principles of gene manipulation and genomics. 7th ed. Blackwell Publishing. 2006

Sambrook J. and Russell D. W. Molecular Cloning. A laboratory manual. 3 rd ed. Cold Spring Harbor Laboratory Press. 2001

Walker J. M. The protein protocols handbook. 2nd ed. Humana Press Inc. 2002

Watson J. D. Baker, T. A. Bell S. P., Gann A. M., Levine M. and Losick R. Molecular biology of the gene. 7th Ed. Benjamin Cummings. 2013

Zempleni J, Daniel H. Molecular Nutrition. Cabi Publishing, Oxon, 2003.

## BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

• Carey, M. Peterson C. L. and Smale, S.T. (2009). 'Transcriptional regulation in eukaryotes: concepts, strategies, and techniques'. 2º Ed. Cold Spring Harbor Laboratory Press, NY.]

• Droge, P. and Muller-Hill, B. (2001). High local protein concentrations at promoters: strategies in prokaryotic and eukaryotic cells. Bioessays 23, 179-183.



- Grishok, A., Pasquinelli, A.E., Conte, D., Li, N., Parrish, S., Ha, I., Baillie, D.L., Fire, A., Ruvkun, G. and Mello, C.C. (2001). Genes and mechanisms related to RNA interference regulate expression of the small temporal RNAs that control *C. elegans* developmental timing. *Cell* 106,23-34.
- Johnston, L.A. (2005). Regeneration and transdetermination: new tricks from old cells. *Cell* 120, 288-290.
- Kimura, H. and Cook, P.R. (2001). Kinetics of core histones in living human cells: little exchange of H3 and H4 and some rapid exchange of H2B. *J. Cell Biol.* 153, 1341-1353.
- Lalli, E., Ohe, K., Latorre, E., Bianchi, M.E. and Sassone-Corsi, P.(2003). Sexy splicing: regulatory interplays governing sex determination from *Drosophila* to mammals. *J. Cell Sci.* 116, 441-445.
- Matzke, M.A. and Birchler, J.A. (2005). RNAi-mediated pathways in the nucleus. *Nat. Rev. Genet.* 6, 24-35.
- Mello, C.C. and Conte, D. (2004). Revealing the world of RNA interference. *Nature* 431, 338-342.
- Modrek, B. and Lee, C. (2001). A genomic view of alternative splicing. *Nat. Genet.* 30, 13-19.
- Monika Lachner, Roderick J. O'Sullivan and Thomas Jenuwein. An epigenetic road map for histone lysine methylation. *Journal of Cell Science* 116, 2117-2124 (2003)
- Neves, G., Zucker, J., Daly, M. and Chess, A. (2004). Stochastic yet biased expression of multiple *Dscam* splice variants by individual cells. *Nat. Genet.* 36, 240-246.
- Novina, C.D. and Sharp, P.A. (2004). The RNAi revolution. *Nature* 430, 161-164
- Orphanides, G. and Reinberg, D. (2002). A unified theory of gene expression. *Cell* 108, 439-451
- Ozbudak, E.M., Thattai, M., Lim, H.N., Shraiman, B.I. and Van Oudenaarden, A. (2004). Multistability in the lactose utilization network of *Escherichia coli*. *Nature* 427, 737-740.
- Paul N. Black, Nils J. Færgeman and Concetta C. DiRusso. Long-Chain Acyl-CoA-Dependent Regulation of Gene Expression in Bacteria, Yeast and Mammals *Journal of Nutrition.* 2000;130:305S-309S
- Shin, C. and Manley, J.L. (2004). Cell signalling and the control of pre-mRNA splicing. *Nat. Rev. Mol. Cell. Biol.* 5, 727-738.
- Vilar, J.M., Guet, C.C. and Leibler, S. (2003). Modeling network dynamics: the lac operon, a case study. *J. Cell Biol.* 161, 471-476.
- Zlatanova J. (2003). Forcing chromatin. *J. Biol. Chem.* 278, 23213-23216.
- Zlatanova, J. and Leuba, S.H. (2003). Chromatin fibers, one-at-a-time. *J. Mol. Biol.* 331, 1-19.

## ENLACES RECOMENDADOS

Entrez: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Entrez/>



Pubmed: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?db=PubMed&itool=toolbar>

Genbank: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Genbank/>

Swiss Prot: <http://www.expasy.ch/sprot/>

Protein Data Bank: <http://www.rcsb.org/pdb/home/home.do>

Blast: <http://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi>

Clustal: <http://www.ebi.ac.uk/Tools/clustalw2/index.html>

## METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 Clases magistrales o lecciones teóricas.
- MD02 Seminarios, elaboración de trabajos encargados por el profesor y prácticas de laboratorio.
- MD03 Tutorías.
- MD04 Trabajo autónomo del estudiante.

## EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

### EVALUACIÓN ORDINARIA

El artículo 17 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que la convocatoria ordinaria estará basada preferentemente en la evaluación continua del estudiante, excepto para quienes se les haya reconocido el derecho a la evaluación única final.

La calificación de los alumnos se realizará teniendo en cuenta:

- Asistencia y participación en las sesiones teóricas 50%
- Presentación del trabajo 25%
- Trabajos presentados por los alumnos 25%

### EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

El artículo 19 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que los estudiantes que no hayan superado la asignatura en la convocatoria ordinaria dispondrán de una convocatoria extraordinaria. A ella podrán concurrir todos los estudiantes, con independencia de haber seguido o no un proceso de evaluación continua. De esta forma, el estudiante que no haya realizado la evaluación continua tendrá la posibilidad de obtener el 100% de la calificación mediante la realización de una prueba y/o trabajo.

- Asistencia y participación en las sesiones teóricas 50%
- Presentación de un trabajo relacionado con la asignatura y defensa del mismo ante los profesores 50%.



## EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

El artículo 8 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que podrán acogerse a la evaluación única final, el estudiante que no pueda cumplir con el método de evaluación continua por causas justificadas.

Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura o en las dos semanas siguientes a su matriculación si ésta se ha producido con posterioridad al inicio de las clases o por causa sobrevenidas. Lo solicitará, a través del procedimiento electrónico, a la Coordinación del Máster, quien dará traslado al profesorado correspondiente, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua.

La evaluación en tal caso consistirá en:

- Presentación de un trabajo relacionado con la asignatura y defensa del mismo ante los profesores

## INFORMACIÓN ADICIONAL

Información de interés para estudiantado con discapacidad y/o Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE): [Gestión de servicios y apoyos](https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad) (<https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad>).

