

## GUÍA DOCENTE

### DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA

Denominación:	<b>TÉCNICAS AVANZADAS EN GENÓMICA FUNCIONAL</b>		
Código:	103072		
Plan de estudios:	<b>MÁSTER UNIVERSITARIO EN BIOTECNOLOGÍA</b>	Curso:	1
Créditos ECTS:	4.0	Horas de trabajo presencial:	30
Porcentaje de presencialidad:	30.0%	Horas de trabajo no presencial:	70
Plataforma virtual:	<a href="http://moodle.uco.es/m2223/">http://moodle.uco.es/m2223/</a>		

### DATOS DEL PROFESORADO

Nombre:	PRIETO ALAMO, MARIA JOSE (Coordinador)		
Departamento:	BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR		
Área:	BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR		
Ubicación del despacho:	Campus Universitario Rabanales, Edificio Severo Ochoa, Planta 2, ala Norte		
E-Mail:	bb2pralm@uco.es	Teléfono:	957218139
Nombre:	ABRIL DÍAZ, MARÍA NIEVES		
Departamento:	BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR		
Área:	BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR		
Ubicación del despacho:	Campus Universitario Rabanales, Edificio Severo Ochoa, Planta 2, ala Norte		
E-Mail:	bb1abdimm@uco.es	Teléfono:	957218139
Nombre:	CABALLERO REPULLO, JOSÉ LUIS		
Departamento:	BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR		
Área:	BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR		
Ubicación del despacho:	Campus Universitario Rabanales, Edificio Severo Ochoa, Planta Baja, ala Norte		
E-Mail:	bb1carej@uco.es	Teléfono:	957218197
Nombre:	HIGUERA SOBRINO, JOSÉ JAVIER		
Departamento:	DEPARTAMENTOS CENTRO FISIOTERAPIA, INVESTIGACIÓN Y DEPORTE DE CÓRDOBA		
Área:	AREAS DE CONOCIMIENTO DEL CENTRO DE FISIOTERAPIA		
Ubicación del despacho:	Campus Universitario Rabanales, Edificio Severo Ochoa, Planta Baja, ala Norte		
E-Mail:	b92hisoj@uco.es	Teléfono:	957218895

### REQUISITOS Y RECOMENDACIONES

#### Requisitos previos establecidos en el plan de estudios

Ninguno

#### Recomendaciones

Es recomendable que el alumnado de esta asignatura posea conocimientos básicos de Biología Molecular.

## GUÍA DOCENTE

### COMPETENCIAS

- 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.
- CB6 Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el 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
- CE1 Sentirse comprometido con la Biotecnología para mejorar el bienestar (salud, economía, medioambiente) de la Sociedad
- CE10 Sentirse comprometido con la investigación como herramienta para fomentar los avances biotecnológicos que contribuyan al bienestar de las personas y la sostenibilidad de su entorno.
- CE12 Conocer y comprender las técnicas y metodologías biotecnológicas de aplicación en Investigación Biomédica y Sanitaria, y adquirir el dominio y habilidades suficientes para su aplicación en la resolución de nuevos retos en la investigación en Biomedicina.
- CE13 Capacidad de integrar conocimientos básicos y biotecnológicos, aplicaciones, servicios y sistemas con carácter generalista para su aplicación en al ámbito industrial en un entorno de gestión medioambiental sostenible.
- CE14 Conocimiento de las sinergias e integración de las metodologías moleculares, genómicas y proteómicas en la identificación de biomarcadores moleculares para la monitorización de la calidad ambiental y sus efectos sobre los seres vivos.
- CE2 Comprensión sistemática y dominio de las habilidades, métodos de investigación y técnicas relacionados con la Biotecnología.
- CE3 Capacidad de interpretar y comprender textos científicos y técnicos especializados en el área de la Biotecnología.
- CE4 Saber utilizar y valorar las fuentes de información, herramientas informáticas y recursos electrónicos para la elección y uso de las diferentes aproximaciones metodológicas en Biotecnología.
- CE5 Poseer formación científica avanzada, multidisciplinar e integradora en el área de la Biotecnología, orientada a la investigación básica y aplicada y al desarrollo de productos, bienes y servicios en base a la manipulación selectiva y programada de los procesos celulares y biomoleculares.
- CE7 Capacidad de comunicar de manera eficaz los avances dentro del ámbito de la Biotecnología, así como sus implicaciones éticas y sociales, tanto a expertos como a un público no especializado.
- CE9 Adquirir conocimientos generales sobre las técnicas básicas para la selección y mejora biotecnológicos de microorganismos, plantas, y animales o enzimas obtenidos de ellos.
- CG1 Ser capaz de comprender y aplicar los modelos y métodos avanzados de análisis cualitativo y cuantitativo en el área de la materia correspondiente.
- CG2 Capacidad para comprender y aplicar la responsabilidad ética, la legislación y la deontología profesional de la actividad de la profesión
- CG3 Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan realizar un análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas.
- CG4 Saber identificar preguntas de investigación y darles respuesta mediante el desarrollo de un proyecto de investigación
- CG5 Capacidad de fomentar, en contextos académicos y profesionales, el avance tecnológico, social o cultural dentro de una sociedad basada en el conocimiento

## GUÍA DOCENTE

CG6	Saber analizar e interpretar los resultados obtenidos con el objeto de obtener conclusiones biológicas relevantes a partir de los mismos.
CG7	Poseer una base formativa sólida tanto para iniciar una carrera investigadora a través de la realización del Doctorado como para desarrollar tareas profesionales especializadas en el ámbito de la Biotecnología que no requieran del título de Doctor.
CG8	Capacidad para comprender y aplicar la responsabilidad ética, la legislación y la deontología profesional de la actividad de la profesión
CT1	Demostrar la capacidad de concebir, diseñar, y desarrollar un proyecto integral de investigación, con suficiente solvencia técnica y seriedad académica.
CT2	Capacidad de fomentar, en contextos académicos y profesionales, el avance tecnológico, social o cultural dentro de una sociedad basada en el conocimiento
CT3	Poseer las siguientes capacidades y habilidades: análisis y síntesis, organización y planificación, comunicación oral y escrita, resolución de problemas, toma de decisiones, trabajo en equipo, razonamiento crítico, aprendizaje autónomo, creatividad, capacidad de aplicar los conocimientos teóricos en la práctica, uso de Internet como medio de comunicación y como fuente de información.
CT4	Actuar profesionalmente desde el respeto y la promoción de los derechos humanos, los principios de accesibilidad universal de las personas con discapacidad, el respeto a los derechos fundamentales de igualdad y de acuerdo con los valores propios de una cultura de paz y valores democráticos.

## OBJETIVOS

### Generales

- Entender las distintas aproximaciones de la Genómica Funcional al estudio de los procesos biológicos.
- Manejo de técnicas y equipos en estudios genómicos de muestras biológicas.
- Familiarizarse con el procesamiento y análisis de los resultados obtenidos con las diversas técnicas estudiadas.

### Específicos

- Comprender los fundamentos de la RT-PCR cuantitativa. Conocer la importancia de contrastar la bondad de los estándares elegidos en la cuantificación relativa por RT-PCR.
- Conocer los principales aspectos teóricos y prácticos de los experimentos que conllevan el uso de microarrays de DNA. Conocer el flujo de trabajo de un experimento con microarrays de DNA en estudios de expresión génica, desde el diseño experimental hasta el análisis funcional de los resultados obtenidos.
- Conocer los procedimientos más empleados y novedosos en la construcción de genotecas representativas de cDNA.
- Conocer las diferentes bases de datos en biología molecular y uso de diferentes herramientas online para trabajar con secuencias de nucleótidos y proteínas.

## CONTENIDOS

### 1. Contenidos teóricos

#### Módulo 1: Perfiles transcripcionales por qRT-PCR.

Introducción: Genómica funcional y genómica estructural. Importancia de la cuantificación de transcritos. Métodos tradicionales: fusiones génicas y Northern. Métodos actuales: microseries de DNA, RNA-seq y qRT-PCR. qRT-PCR: Aislamiento de RNA total. Síntesis de cDNA. Diseño de cebadores. Teoría de la PCR: naturaleza exponencial; eficiencia. Cuantificación relativa. Los estándares internos vs externos. RT-PCR en tiempo real: Teoría de la RT-PCR en tiempo real: CT, recta patrón, E. Cuantificación absoluta. PCR digital.

#### Módulo 2: Microarrays de DNA.

Los microarrays en el contexto de la Biología actual. Tipos de microarrays. Aplicaciones de la tecnología de



## GUÍA DOCENTE

microarrays.

Microarrays de expresión. Diferentes plataformas.

Conceptos básicos de la tecnología de microarrays de DNA: Diseño de un experimento con microarrays; técnicas de marcaje; hibridación y escaneo de microarrays; extracción, tratamiento, visualización y análisis de los datos de microarrays; análisis funcional e interpretación biológica de los resultados.

Potencial y limitaciones de esta metodología.

### **Módulo 3: Identificación y aislamiento de genes: Genotecas substractivas, NGS y uso de bases de datos en Biología Molecular.**

Genotecas substractivas: Introducción a la obtención y uso de genotecas substractivas para aislar genes específicos relacionados con un determinado proceso.

NGS: Uso de plataformas de secuenciación de alto rendimiento en la identificación de genes.

Principales bases de datos de secuencias nucleotídicas (NCBI y EBI) y de proteínas (uniprot, Swiss-prot).

Estructura de bases de datos genómicas concretas (ej. Arabidopsis, fresa, etc...) como concepto y ejemplo para su estudio "in silico".

Utilización de diferentes bases de datos en Biología Molecular, para recuperar, editar y trabajar con secuencias de nucleótidos y proteínas.

Uso de herramientas online para el aislamiento, análisis y edición de secuencias.

## **2. Contenidos prácticos**

Módulo 1. Perfiles transcripcionales por RT-PCR en tiempo real.

Cuantificación absoluta y relativa de transcritos por RT-PCR en tiempo real:

1. Determinación de la eficiencia de amplificación de la/s pareja/s de cebadores utilizados en la cuantificación de mRNA(s) de interés.
2. Determinación de los valores de Ct en las muestras objeto de análisis.
3. Cuantificaciones relativas mediante el método de Pfaffl.
4. Obtención de la recta de calibración.
5. Cuantificaciones absolutas por extrapolación en la recta de calibración.
6. Comparación de las medidas expresadas en diferencias en número de moléculas de transcritos vs número de veces de variación.

Módulo 2: Microarrays de DNA

La tecnología de microarrays aplicada al estudio de la expresión génica:

1. Escaneado, análisis de la imagen y extracción de datos: Software GenePix.
2. Visión general del análisis de datos de un experimento con microarrays. Obtención de genes diferencialmente expresados.
3. Análisis funcional e interpretación biológica de los resultados.

Módulo 3: Identificación y aislamiento de genes: Uso de bases de datos de Biología Molecular.

1. Funcionamiento del Entrez NCBI. Búsqueda y recuperación de secuencias de nucleótidos /proteínas en la base de datos.
2. Análisis de secuencias de proteínas utilizando la base de datos ExPASy. Motivos y otros dominios de búsqueda.
3. Predicción de regiones promotoras e identificación posibles elementos reguladores en Cis (Place and Plant Care).
4. Utilización de diferentes herramientas de biología molecular gratuitas y disponibles online (Serial cloner, Primer blast etc) para la edición y clonación de secuencias.

El contenido práctico de esta asignatura se adaptará de acuerdo al número de alumnos y a la disponibilidad de espacios docentes, y del material e instrumental necesario.

## GUÍA DOCENTE

### OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE RELACIONADOS CON LOS CONTENIDOS

Salud y bienestar  
Educación de calidad  
Igualdad de género  
Industria, innovación e infraestructura

### METODOLOGÍA

#### Aclaraciones

Los fundamentos teóricos se impartirán en el aula mediante clases magistrales. Los estudiantes completarán estas clases consultando la bibliografía recomendada para cada tema. Los estudiantes dispondrán de copia de todo el material audiovisual empleado.

Las clases prácticas se impartirán en:

- (i) los laboratorios del Departamento de Bioquímica y Biología Molecular de la UCO, en el edificio Severo Ochoa;
- (ii) las aula de informática del campus de Rabanales.

Se tendrán en cuenta las consideraciones particulares de los estudiantes que tengan la consideración oficial de alumnos a tiempo parcial, de manera que las adaptaciones metodológicas para estos alumnos se decidirán en reuniones entre el profesorado y los alumnos interesados a fin de personalizar los posibles casos que se presenten y siguiendo las directrices de la UCO. Esto será válido tanto para la metodología docente como para la evaluación.

#### Actividades presenciales

Actividad	Total
<i>Actividades de evaluación</i>	1
<i>Lección magistral</i>	10
<i>Prácticas de Laboratorio y de Bioinformática</i>	19
<b>Total horas:</b>	<b>30</b>

#### Actividades no presenciales

Actividad	Total
<i>Actividades dirigidas</i>	20
<i>Trabajo autónomo</i>	48
<i>Tutorías</i>	2
<b>Total horas:</b>	<b>70</b>

## GUÍA DOCENTE

### MATERIAL DE TRABAJO PARA EL ALUMNO

Cuaderno de Prácticas - <http://moodle.uco.es/moodlemap/>

Dossier de documentación - <http://moodle.uco.es/moodlemap/>

Ejercicios y problemas - <http://moodle.uco.es/moodlemap/>

#### Aclaraciones

Todo el material docente empleado en el curso estará a disposición de los alumnos en la plataforma Moodle de la Universidad de Córdoba.

### EVALUACIÓN

Instrumentos	Porcentaje
Análisis de documentos	20%
Asistencia (lista de control)	30%
Pruebas de respuesta corta	30%
Resolución de problemas	20%

#### Periodo de validez de las calificaciones parciales:

El curso vigente

#### Aclaraciones:

Ésta es una asignatura experimental, por lo que se considera imprescindible la asistencia. Por ello, se llevará a cabo un control de asistencia y además se valorará la actitud y la participación.

Se tendrán en cuenta las consideraciones particulares de los estudiantes que tengan la consideración oficial de alumnos a tiempo parcial, de manera que las adaptaciones metodológicas para estos alumnos se decidirán en reuniones entre el profesorado y los alumnos interesados a fin de personalizar los posibles casos que se presenten y siguiendo las directrices de la UCO. Esto será válido tanto para la metodología docente como para la evaluación.

Los profesores pueden decidir repetir la evaluación a determinados estudiantes e, incluso, realizar un examen, escrito u oral, para confirmar los resultados de la evaluación, cuando existan sospechas de fraude.

#### Aclaraciones:

**GUÍA DOCENTE****BIBLIOGRAFIA****1. Bibliografía básica**

Ausubel FM, Brent R, Kingston RE, Moore DD, Seidman JG, Smith JA y Struhl K (2000). Current Protocols in Molecular Biology, Vols 1-4. John Wiley & Sons. Botwell D and Sambrook J (Ed). (2003) DNA Microarrays (A Molecular Cloning Manual), Cold Spring Harbor Laboratory Press.

Churchill GA (2002). Fundamentals of experimental design for cDNA microarrays. Nature Genetics, 32:490-495.

Cui X, Churchill GA (2003). Statistical tests for differential expression in cDNA microarray experiments. Genome Biology, 4:210.1-210.10.

Duggan DJ, Bittner M, Chen Y, Meltzer P, Trent JM (1999). Expression profiling using cDNA microarrays. Nature Genetics, 21:10-14.

Freeman WM, Robertson DJ, Vrana KE (2000). Fundamentals of DNA hybridization arrays for gene expression analysis. Biotechniques, 29:1042.1055.

Glick BR y Pasternak JJ (2003). Molecular Biotechnology. Principles and Applications of Recombinant DNA. 3rd ed, ASM Press.

Green MR, Sambrook J (2012). Molecular Cloning: A Laboratory Manual, 4th ed, Vols 1-3. Cold Spring Harbor Laboratory Press.

Houghton SG, Cockerill FR (2006). Real-time PCR: overview and applications. Surgery, 139:1-5.

Kaltenboeck, B, Wang Ch (2005). Advances in real-time PCR: application to clinical laboratory diagnostics. Adv Clin Chem, 40:219-59.

Kubista M, Andrade JM, Bengtssona M, Forootandd A, Jonáke J, Linda K, Sindelkae R, Sjöbacka R, Sjögreendd B, Strömbomaa L, Ståhlbera A, Zorica N (2006). The real-time polymerase chain reaction. Molecular Aspects of Medicine, 27:95-125.

MAQC Consortium (2006). The MicroArray Quality Control (MAQC) project shows inter- and intraplatform reproducibility of gene expression measurements. Nature Biotechnology, 24:1151-1161.

MAQC Consortium (2010). The MicroArray Quality Ccontrol (MAQCc)-II study of common practices for the development and validation of microarray-based predictive models. Nature Biotechnology, doi:10.1038/nlot.1665.

MAQC-III (2014) Special Issue of Nature Collection in Nature Biotechnology, **32** .

Pfaffl, M W (2001). A new mathematical model for relative quantification in real-time RT-PCR. Nucleic Acids Res, 29:2002-2007.

**2. Bibliografía complementaria**

Al comenzar la docencia de la asignatura, junto con el material didáctico, se proporcionará la bibliografía específica de cada módulo.

Las estrategias metodológicas y el sistema de evaluación contempladas en esta Guía Docente serán adaptadas de acuerdo a las necesidades presentadas por estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales en los casos que se requieran.