

Guía docente de la asignatura

**Técnicas de Análisis Genético**Fecha última actualización: 19/07/2021  
Fecha de aprobación por la Comisión  
Académica: 22/07/2021**Máster**

Máster Universitario en Genética y Evolución

**MÓDULO**

Módulo Docente Genérico

**RAMA**

Ciencias

**CENTRO RESPONSABLE  
DEL TÍTULO**

Escuela Internacional de Posgrado

**Semestre**

Primero

**Créditos**

4

**Tipo**

Optativa

**Tipo de  
enseñanza**

Presencial

**PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES**

Esta es una materia eminentemente metodológica en la que se imparten nociones teóricas sobre los fundamentos de las técnicas experimentales propuestas, por lo que se propone a los estudiantes una búsqueda previa de bibliografía sobre las distintas técnicas.

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

- PCR. Fundamentos teóricos. Criterios y fundamentos en el diseño de cebadores. RT-PCR. qPCR. Prácticas de laboratorio: Diseño de cebadores. Amplificación por PCR de secuencias de ADN.
- Clonación de ADN. Fundamentos teóricos. Vectores de clonación. Prácticas de laboratorio: Diseño de experimento de clonación. Experimento de clonación.
- Inmunofluorescencia. Fundamentos teóricos. Prácticas de laboratorio: Diseño de experimento de expresión génica mediante inmunodetección. Experimento de inmunodetección.
- Hibridación in situ. Fundamentos teóricos. Marcaje de sondas. Prácticas de laboratorio: Experimento de hibridación, mediante la técnica FISH, con diferentes tipos de sondas sobre cromosomas fijados.
- Selección de marcadores genéticos basado en HapMap y secuenciación. Descripción de la base de datos HapMap. Técnicas "deep sequencing" para determinación de variantes. Técnicas de genotipado.



Prácticas de simulación: Construcción de mapas de desequilibrio de ligamiento. Selección de Tag-SNPs en un locus. Técnicas de genotipado. Análisis estadísticos. Determinación de haplotipos.

## 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 - Adquirir una comprensión sistemática de los distintos campos de estudio de la Genética y de la Biología evolutiva y un dominio en las habilidades y métodos de investigación propios de estas disciplinas científicas y de sus aplicaciones.
- CG02 - Aplicar a entornos nuevos o poco conocidos, dentro de contextos más amplios o multidisciplinares, los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas relacionados con el área de estudio de las distintas ramas de la Genética y de la Biología evolutiva.
- CG03 - Desarrollar habilidades de análisis y síntesis de la información científica, incluyendo capacidades de comprensión, razonamiento y crítica científica, así como de expresión oral, debate y argumentación lógica.
- CG04 - Elaborar adecuadamente y con cierta originalidad composiciones escritas o argumentos motivados, redactar planes, proyectos de investigación y artículos científicos.
- CG05 - Formular con cierta originalidad hipótesis razonables.
- CG06 - 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.
- CG07 - 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.
- CG08 - Desarrollar habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
- CG09 - Aplicar el método científico en la investigación.
- CG10 - Trabajar eficazmente en equipo.



- CG11 - Trabajar de forma organizada y planificada.
- CG12 - Demostrar motivación por la calidad.
- CG13 - Tener creatividad.
- CG14 - Incrementar la conciencia social y solidaria, así como el sentido ético de la ciencia y de sus aplicaciones.
- CG15 - Aplicar los conocimientos adquiridos al desarrollo futuro de actividades profesionales en el campo de la investigación.

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE01 - Adquirir una comprensión sistemática de cómo se lleva a cabo el análisis genético clásico molecular y cromosómico así como un dominio en las habilidades y métodos de investigación propios de las diferentes disciplinas de la Genética.
- CE02 - Aplicar los conocimientos de la Genética y de sus diferentes ramas de estudio en ámbitos como la evolución, la mejora genética en agroalimentación o la biomedicina.
- CE03 - Desarrollar habilidades para la resolución de casos prácticos, relacionados con los distintos enfoques de la Genética, tanto desde el punto de vista básico como aplicado, utilizando el método reflexivo para la resolución de problemas complejos.
- CE04 - Desarrollar aptitudes para la interrelación entre los diferentes enfoques de estudio de la Genética.
- CE05 - Tener destreza en el manejo del instrumental propio utilizado en los distintos ámbitos de estudio de la Genética y habilidades para la obtención de resultados experimentales.
- CE06 - Diseñar experimentos en los que se utilicen las herramientas propias de la Genética y sus diferentes ramas de estudio.
- CE07 - Desenvolverse con soltura en entornos mixtos: Unix, Windows.
- CE08 - Manejo de bases de datos moleculares: secuencias de ADN y proteínas. Análisis de datos en los contextos conceptuales de las diferentes aproximaciones relacionadas con la Genética.

### COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT01 - Mostrar interés por la calidad y la excelencia en la realización de diferentes tareas.
- CT02 - Tener un compromiso ético y social en la aplicación de los conocimientos adquiridos.
- CT03 - Ser capaz de trabajar en equipos interdisciplinarios para alcanzar objetivos comunes desde campos expertos diferenciados

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

El estudiante sabrá/comprenderá:

- Los procedimientos propios de la Genética Molecular.

El estudiante será capaz de:

- Resolver problemas genéticos.
- Diseñar experimentos en los que se utilicen las herramientas propias de la Genética Molecular.
- Analizar, interpretar, valorar, discutir y comunicar los datos procedentes de los experimentos de Genética Molecular.
- Manejar correctamente el instrumental habitual en un laboratorio de Genética Molecular.
- Utilizar programas informáticos de análisis de secuencias de ácidos nucleicos.
- Aplicar los conocimientos adquiridos al desarrollo futuro de actividades profesionales en el



campo de la Genética Molecular.

- Valorar los aspectos sociales de la investigación en Genética Molecular.

## PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

### TEÓRICO

#### TEMARIO TEÓRICO:

Tema 1. PCR. Fundamentos teóricos. Criterios y fundamentos en el diseño de cebadores. RT-PCR. qPCR.

Tema 2. Clonación de ADN. Fundamentos teóricos. Vectores de clonación.

Tema 3. Inmunofluorescencia. Fundamentos teóricos.

Tema 4. Hibridación in situ. Fundamentos teóricos. Marcaje de sondas.

Tema 5. Selección de marcadores genéticos basado en HapMap y secuenciación. Descripción de la base de datos HapMap. Técnicas “deep sequencing” para determinación de variantes. Técnicas de genotipado.

### PRÁCTICO

#### TEMARIO PRÁCTICO:

Prácticas de Laboratorio

Práctica 1. Amplificación por PCR de secuencias de ADN.

Práctica 2. Experimento de clonación.

Práctica 3. Diseño de experimento de expresión génica mediante inmunodetección: estudio del patrón de expresión espacio-temporal del gen Sox9 mediante inmunodetección.

Práctica 4. Experimento de hibridación, mediante la técnica FISH, con diferentes tipos de sondas sobre cromosomas fijados.

Práctica 5. Construcción de mapas de desequilibrio de ligamiento. Selección de Tag-SNPs en un locus. Técnicas de genotipado. Análisis estadísticos. Determinación de haplotipos.

#### SEMINARIO/ TALLERES

1. Diseño de cebadores.

2. Diseño de experimento de clonación.

3. Diseño de experimento de expresión génica mediante inmunodetección.

4. Utilidad y aplicaciones de la FISH.

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

Brown, T. A. 2001. Gene cloning and DNA analysis 4 th edition. Editorial: Blackwell Science Ltd, UK.

Camacho JPM, Cabrero J, López-León MD, Cabral-de-Mello E and Ruiz-Ruano J. 2014. Grasshoppers: In Protocols for cytogenetic mapping of arthropod genomes. Igor Sharakhov (ed) CRC Press, USA.

DePristo MA, Banks E, Poplin R, Garimella KV, Maguire JR, Hartl C, Philippakis AA, del Angel G,



Rivas MA, Hanna M, McKenna A, Fennell TJ, Kernytsky AM, Sivachenko AY, Cibulskis K, Gabriel SB, Altshuler D, Daly MJ. 2011. A framework for variation discovery and genotyping using next-generation DNA sequencing data. Nat Genet. May;43(5):491-8.

Green and Sambrook (4ª Ed). 2012. Molecular cloning. A laboratory Manual. Cold Spring Harbor, New York.

Liehr, T (ed). 2009. Fluorescence In situ Hybridization (FISH)- Application Guide. Springer, Germany.

Schwarzacher T., Heslop-Harrison P. 2000. Practical in situ hybridization. Editorial: BIOS Scientific Publishers, USA.

Via M, Gignoux C, Burchard EG. 2010. The 1000 Genomes Project: new opportunities for research and social challenges. Genome Med., Jan 21;2(1):3

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

The International HapMap Project. International HapMap Consortium. Nature. 2003 Dec 18;426 (6968):789-96.

### ENLACES RECOMENDADOS

Foros de discusión y Tutorías electrónicas de la Materia:

<http://mendel.ugr.es/genetica>

Otros enlaces de interés:

Biblioteca de la Universidad de Granada: <http://www.ugr.es/~biblio/> (acceso a Revistas electrónicas y

Bases de datos bibliográficos diferentes)

Centro Nacional de Biotecnología (CNB): <http://www.cnb.uam.es>

Instituto Europeo de Bioinformática (EBI): <http://www.ebi.ac.uk>

National Center for Biotechnology Information (NCBI): <http://www.ncbi.nlm.nih.gov>

PubMed: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=PubMed>

Nature On-Line: <http://www.nature.com>

Science On-Line: <http://www.sciencemag.org>

The Institute for Genome Research: <http://www.jcvi.org/>

### METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 Lección magistral/expositiva
- MD02 Sesiones de discusión y debate
- MD03 Resolución de problemas y estudio de casos prácticos
- MD04 Prácticas de laboratorio o clínicas
- MD06 Ejercicios de simulación
- MD07 Análisis de fuentes y documentos
- MD09 Realización de trabajos individuales



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

### EVALUACIÓN ORDINARIA

Se propone un sistema de evaluación continua en el que se valorará los siguientes aspectos del aprendizaje:

1. La actitud del estudiante en el laboratorio durante las Prácticas de Laboratorio, su interés por aprender las técnicas y su destreza con éstas. Las aportaciones del estudiante en el diseño de experimentos en términos de ideas interesantes, dudas, y cualquier intervención que demuestre su interés por la materia.
2. La presentación de una memoria en la que se recoja el diseño de los experimentos realizados y los resultados y las conclusiones obtenidas.
3. La capacidad de análisis y de síntesis de cada estudiante en la elaboración de seminarios, así como la claridad en la exposición de su trabajo.
4. La realización de un examen para valorar la adquisición de las competencias y conocimientos propios de las técnicas de análisis genético realizadas.

Dependiendo de las características propias y las estrategias que se utilizan durante el desarrollo y el aprendizaje de las diferentes técnicas que se imparten en esta asignatura, se priorizará en cada una de ellas uno o varios de los aspectos descritos para el sistema de evaluación.

La calificación global vendrá dada por la media de las calificaciones obtenidas en las diferentes técnicas impartidas.

En términos de contribución en porcentaje a la nota final del estudiante de cada una de las prácticas realizadas, la evaluación se realizará, por tanto, de la siguiente forma:

1. PCR y clonación de ADN: 25%
2. Inmunofluorescencia: 25%
3. Hibridación in situ: 25%
4. Selección de marcadores genéticos basado en HapMap y secuenciación: 25%

### EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

Aquellos estudiantes que no consigan superar la asignatura con una nota mínima de 5 puntos, deberán hacer un examen extraordinario. El examen estará compuesto por preguntas sobre las bases teóricas de las diferentes técnicas y su utilidad (60% de la nota) y sobre los protocolos utilizados durante la realización de las mismas (40% de la nota).

### 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:

Un examen que estará compuesto por preguntas sobre las bases teóricas de las diferentes técnicas y su utilidad (60% de la nota) y sobre los protocolos utilizados durante la realización de las mismas (40% de la nota).

