

**FICHA IDENTIFICATIVA****DATOS DE LA ASIGNATURA**

**Código:** 33175  
**Nombre:** Genética Molecular  
**Ciclo:** Grado  
**Créditos ECTS:** 4,5  
**Curso académico:** 2026-27

**TITULACIONES**

Titulación	Centro	Curso	Periodo
1111 - Grado en Biotecnología	Facultat de Ciències Biològiques	3	Segundo cuatrimestre

**MATERIAS**

Titulación	Materia	Carácter
1111 - Grado en Biotecnología	Biología molecular	OBLIGATORIA

**COORDINACIÓN**

GIL GARCIA ROSARIO

**RESUMEN**

La Genética es la parte de la Biología que se encarga del estudio de la herencia y de la variación en los organismos. La Genética Molecular estudia estos procesos desde el punto de vista químico. El centro de atención de la Genética Molecular es el gen, su estructura, organización y función.

Tras la identificación de la naturaleza química del material hereditario en la década de los 40 del pasado siglo, en sucesivas etapas, la Genética Molecular se ha dedicado al estudio de los mecanismos de la acción de los genes y su regulación, el desarrollo de las técnicas del DNA recombinante, el estudio de la expresión génica durante las distintas fases del desarrollo y el estudio de la estructura y composición de genomas completos. Estos avances han supuesto la interacción e interrelación de la Genética Molecular con otras ciencias biológicas, con la consiguiente diversificación entre los diferentes campos de su investigación, generando nuevas subdisciplinas, como la Ingeniería Genética, la Genética del Desarrollo y la Genómica, entre otras.

La naturaleza de las investigaciones y las enormes repercusiones sociales tanto de los métodos como de los eventuales resultados, hacen que la Genética Molecular tenga una constante presencia en los medios de comunicación y que sea objeto de debate en los foros más dispares. Por otra parte, el poder de los métodos moleculares y el éxito alcanzado por la Genética se han hecho sentir en otras áreas de la Biología, atrayendo hacia la Genética Molecular a estudiosos de otras áreas como biotecnólogos, médicos,



fisiólogos, botánicos, microbiólogos, etc., con mentalidades diversas, que plantean distintas cuestiones en torno a temas como la expresión, organización y variación de los genes.

A lo largo de este curso, y en un intento de complementar sin interferencias los conocimientos de Genética y de Biología Molecular que se le presentan al estudiante en las correspondientes asignaturas, nos centraremos en el estudio de la estructura y organización de genomas a lo largo de la escala evolutiva (virus, procariotas y eucariotas; en este último caso, considerando tanto el genoma nuclear como el de orgánulos), así como los mecanismos implicados en la dinámica y evolución de genomas. Finalmente, se estudiará la implicación de la regulación de la expresión génica en los procesos de diferenciación y desarrollo.

lución de genomas. Finalmente, se estudiará la implicación de la regulación de la expresión génica en los procesos de diferenciación y desarrollo.->/span>->

## CONOCIMIENTOS PREVIOS

### RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS DE LA MISMA TITULACIÓN

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

### OTROS TIPOS DE REQUISITOS

Se recomienda estar matriculado o haber superado la asignatura de Biología Molecular

## COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE

### 1111 - Grado en Biotecnología

Actuar con autonomía en el aprendizaje, tomando decisiones fundamentadas en diferentes contextos, emitiendo juicios en base a la experimentación y el análisis y transfiriendo el conocimiento a nuevas situaciones

Capacidad de análisis, síntesis y razonamiento crítico en la aplicación del método científico

Capacidad para formar parte de equipos multidisciplinares, para el trabajo en equipo y la cooperación

Capacidad para trabajar en el laboratorio incluyendo seguridad, manipulación, eliminación de residuos y registro anotado de actividades

Colaborar eficazmente en equipos de trabajo, asumiendo responsabilidades y funciones de liderazgo y contribuyendo a la mejora y desarrollo colectivo

Comprender los procesos de señalización a nivel celular

Conocer la composición, formación y función de cada compartimento celular y de los diferentes tejidos

Demostrar razonamiento crítico y autocrítico en el ámbito de la titulación, considerando aspectos tales como la ética profesional, los valores morales y las implicaciones sociales de las diferentes actividades



realizadas

Entender los procesos de división celular, fecundación y formación de organismos multicelulares

Proponer soluciones creativas e innovadoras a situaciones o problemas complejos, propios del ámbito de conocimiento, para dar respuesta a las diversas necesidades profesionales y sociales

Saber comunicarse de manera efectiva, tanto de forma oral como escrita, adaptándose a las características de la situación y de la audiencia

Saber utilizar la lengua inglesa en la redacción de informes y para interpretar la información a partir de protocolos, manuales y bases de datos

## DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

### 1. Conceptos básicos

Naturaleza química y estructura molecular de los genes. Qué es un genoma. Qué es la genómica. Proyectos genomas y su importancia. Estrategias usadas para la secuenciación y ensamblaje de genomas completos. Métodos para el estudio del contenido de un genoma: Anotación estructural y funcional. Genómica comparativa. De los genomas a las células: el transcriptoma y el proteoma. Metagenómica.

### 2. Bases moleculares de la evolución genómica

(I): Mutación y recombinación. Efectos de las mutaciones: naturaleza del código genético. Reparación del DNA propensa al error: respuesta SOS. Mecanismo molecular de recombinación del DNA. Modelos para la recombinación homóloga: modelo de Holliday y modificación de Messelson-Radding; modelo de doble cadena. Proteínas implicadas en la recombinación homóloga. Recombinación homóloga y reparación del DNA. Recombinación específica de sitio.

(II): Transposición. Características generales y clasificación de los elementos transponibles. Transposición replicativa y conservativa: mecanismos generales. Elementos transponibles procariotas: secuencias de inserción, transposones compuestos. Elementos transponibles en eucariotas: tipos y mecanismos. Significado genético y evolutivo de los elementos transponibles.

### 3. Organización del genoma en virus

Características básicas del genoma de los virus. Clasificación según su material hereditario. Algunos ejemplos: bacteriófagos de DNA y de RNA, virus animales de DNA y de RNA. Viroides y RNAs satélites: características generales. Origen y evolución de virus.



## 4. Organización del genoma en procariotas

El concepto de especie en procariotas. Genomas procariotas secuenciados y sus características generales. Propiedades del genoma de bacterias y arqueas. Tamaño. Estructura física. Organización genética. Intrones en procariotas. Evolución del genoma bacteriano. Impacto de la transferencia génica horizontal. Genoma mínimo y Biología Sintética. Consorcios bacterianos. Una visión dinámica del genoma procariota.

## 5. Organización del genoma en eucariotas

(I): Introducción. Proyectos genoma en eucariotas. Variación en el tamaño del genoma y paradoja del valor C. Cinética de reasociación y complejidad del genoma. Clasificación del DNA repetitivo. Secuenciación de organismos modelo. Algunos datos de los genomas secuenciados: *Caenorhabditis elegans*, ¿trans-splicing¿ y operones; el genoma humano y el del chimpancé; el genoma neandertal.

(II): Familias génicas. Introducción. Duplicación génica y genómica. Tipos de genes homólogos. Origen de nuevos genes: mecanismos moleculares. Familias de genes repetidos: genes de rRNA. Familias de genes emparentados: la superfamilia de las globinas. Evolución de familias génicas: Mecanismos de evolución concertada.

(III): Secuencias repetidas en tándem. Clasificación. DNA satélite: características, aislamiento, localización, origen y evolución. DNA minisatélite: características, técnica de análisis, huella genética y sus aplicaciones. DNA microsatélite: características, técnicas de análisis, aplicaciones. DNA telomérico: estructura, mecanismo de mantenimiento, telómeros en *Drosophila*, posible origen de la telomerasa.

(IV): Elementos transponibles. Dinámica de los elementos transponibles en el genoma. Transposición vía DNA: Clasificación, ejemplos y aplicaciones. Transposición vía RNA: Clasificación y ejemplos. Origen de los retroelementos y relaciones evolutivas. Efectos de los elementos transponibles en los genomas.

## 6. Genomas de orgánulos

Herencia extranuclear. Características generales de los orgánulos. De endosimbiontes a orgánulos. Estructura y función del genoma mitocondrial. Código genético mitocondrial. Características del DNA mitocondrial en hongos, plantas, protozoos y animales. Estructura y función del genoma cloroplástico.

## 7. Bases genéticas de la diferenciación y el desarrollo

(I): Introducción. Perfil proteico. Totipotencia, determinación, diferenciación y memoria celular. Plan corporal. Territorios de desarrollo. Decisiones principales en el desarrollo del embrión.

(II): Decisiones binarias. Determinación del sexo en *Drosophila* y muerte celular en *Caenorhabditis elegans*.



(III): Decisiones complejas. Información posicional: asimetrías, gradientes y comunicación celular. Genes maternos: establecimiento de la polaridad. Genes de segmentación: compartimentación. Genes homeóticos: identidad de los segmentos. Conservación evolutiva de los genes homeóticos. Segmentación en vertebrados: somitogénesis. Influencia del ambiente sobre el desarrollo animal.

(IV): Casos especiales de diferenciación. Diferenciación mediante reordenaciones en el DNA: recombinación somática en el sistema inmunitario. Control del ciclo celular y base genética del cáncer.

## 8. Epigenética

Alteraciones epigenéticas del genoma. Epigenética e impronta. Epigenética y cáncer. Epigenética y comportamiento. Epigenética y entorno.

### VOLUMEN DE TRABAJO (HORAS)

#### ACTIVIDADES PRESENCIALES

Actividad	Horas
Tutorías	3,00
Teoría	30,00
Prácticas en aula	10,00
Laboratorio	2,00
<b>Total horas</b>	<b>45,00</b>

#### ACTIVIDADES NO PRESENCIALES

Actividad	Horas
Asistencia a otras actividades	2,00
Elaboración de trabajos individuales o en grupo	10,00
Estudio y trabajo autónomo	43,00
Preparación de clases	12,00
Preparación de actividades de evaluación	0,00
Resolución de casos prácticos	0,00
<b>Total horas</b>	<b>67,00</b>

### METODOLOGÍA DOCENTE

1. Sesiones teóricas: En el apartado de trabajo presencial, se incluyen un total de 24 sesiones de clases teóricas, lecciones magistrales de una hora de duración. Las 6 horas restantes se dedican a la realización de seminarios, impartidos por expertas/os o por grupos de estudiantes de forma voluntaria. Con anterioridad a cada lección, los estudiantes dispondrán de un guión de las mismas, en el que se incluirá un breve texto explicativo del contenido de la sesión teórica, todo el material gráfico significativo que vaya a ser presentado y un apartado con las últimas aportaciones bibliográficas al tema. Dicho guión estará incluido en la correspondiente página web del Aula Virtual de la Universitat de València. De esta forma, se pretende que el estudiante pueda preparar con antelación las clases y pueda seguir las con comodidad, tomando solamente las notas necesarias para su apropiada comprensión.



2. Actividades prácticas: 2.1. Sesión de trabajo en el laboratorio. Se realizará una sesión de dos horas de trabajo en el laboratorio para el desarrollo de la práctica "Estudio de mutaciones que afectan al patrón de cutícula larvario de *Drosophila*", como ilustración del proceso de segmentación en este organismo mediante el estudio de diversos mutantes [ver U. T. 7(III). Análisis genético del desarrollo]. La asistencia a dicha sesión práctica será obligatoria y al finalizar la misma los estudiantes deberán responder a un cuestionario que entregarán al profesor para su evaluación. 2.2. Sesiones de trabajo en el aula. A lo largo del curso, y de acuerdo con el desarrollo de las sesiones teóricas, se propondrá a los estudiantes la participación en actividades adicionales y debates sobre temas relacionados con la materia estudiada. En dichas sesiones, se fomentará la participación activa de los estudiantes en la discusión del tema propuesto y se les asistirá en la búsqueda de material adecuado para la consecución de los objetivos planteados. 2.3. Análisis crítico de textos científicos. Para fomentar la capacidad de síntesis y análisis del estudiante, y su capacidad de expresarse por escrito de forma clara, cada estudiante podrá voluntariamente presentar por escrito un breve resumen y una discusión crítica sobre un artículo propuesto por el profesor, relacionado con un tema del programa seleccionado por el estudiante. La fecha tope para la entrega del informe correspondiente será 5 días después del tratamiento del tema correspondiente en las sesiones teóricas.

3. Asistencia a seminarios: Se promoverá la asistencia a seminarios sobre temas relacionados con la Genética Molecular que puedan presentar un interés adicional para los estudiantes, como pueda ser el impacto social del tema o la presentación de alguna novedad científica de gran resonancia. Estos seminarios podrían ser impartidos por algún experto en el tema, o bien ser elaborados por pequeños grupos de estudiantes. En este último caso, serán expuestos en la clase durante media hora, dando paso posteriormente a un pequeño debate sobre el tema. La asistencia a seminarios y sesiones de debate será obligatoria cuando estos se realicen dentro del periodo lectivo correspondiente a la asignatura, y voluntaria en el caso de que se propongan seminarios fuera de dicho horario. Al finalizar los mismos, se propondrá al estudiante un cuestionario que podrá entregar voluntariamente en los 10 días siguientes.

4. Tutorías: La función de las tutorías es ayudar y guiar de forma personal al estudiante en todos los problemas que surjan al enfrentarse con el estudio de la asignatura. Facilitan el intercambio de opiniones entre el profesor y el estudiante, en un esfuerzo de aproximación a la enseñanza individualizada. Las tecnologías de la información y de la comunicación también pueden utilizarse para potenciar la interacción profesor-estudiante. Se aceptarán consultas enviadas por los estudiantes a través del correo electrónico, configurándose una tutoría a distancia. Al tratarse de una forma de comunicación escrita, el estudiante se ve obligado a realizar un análisis propio de sus dudas y a aprender a expresarse de forma escrita con claridad. Además de las tutorías individuales, en la presente guía docente se propone la realización de tres sesiones de tutoría en grupo en las que, a propuesta de los estudiantes, se resolverán de forma conjunta aquellas cuestiones que no hayan quedado suficientemente aclaradas durante las sesiones habituales o aquellos temas que hayan suscitado un debate adicional que no tuviera cabida en las sesiones ordinarias.

## EVALUACIÓN

1. Evaluación de los conocimientos adquiridos mediante la realización de una prueba escrita: 75%. En ella el estudiante tendrá que responder a una serie de preguntas cortas y cuestiones prácticas que alcanzan el conjunto de los contenidos desarrollados en clase. La nota de esta prueba representará uno de la nota global. Será condición indispensable para superar la asignatura, conseguir al menos una puntuación de 5 sobre 10 en esta prueba.



2. Valoración del aprovechamiento de la sesión práctica obligatoria de laboratorio, mediante la respuesta a un cuestionario: 5%

3. Participación en sesiones teóricas, sesiones de trabajo en el aula, tutorías, debates y seminarios a lo largo del curso: 5%.

4. El 15% restante se podrá obtener de forma voluntaria mediante la participación en las diversas actividades hasta conseguir el máximo permitido, siendo la calificación máxima para cada apartado:

- Entrega de cuestionarios relativos a los seminarios y debates: 5%.
- Análisis crítico de textos científicos: 10%.
- Elaboración y presentación de seminarios y debates: 15%.

Todas las actividades serán procesadas mediante Aula Virtual. Las instrucciones detalladas y los criterios de evaluación de cada actividad se encuentran en la carpeta de Recursos. Todos los documentos relativos a las actividades se entregarán mediante la aplicación "Tareas". Las notas aparecerán en la ficha de cada estudiante.

Para solicitar el adelanto de convocatoria de la asignatura, el estudiante ha de haber hecho con anterioridad las actividades obligatorias especificadas en esta guía docente

## BIBLIOGRAFÍA

- Brown, T.A. (2007). Genomes 3 (3rd edition). Oxford. (Traducido al castellano en Editorial Medica Panamericana).
- Pierce, B. A. (2014). Genetics : A conceptual approach, 5th edition. W. H. Freeman and Co. (Traducido al castellano en 2016 por Editorial Médica Panamericana).
- Krebs, J.E., E.S. Goldstein and S.T. Kilpatrick (2014). Lewin's Genes XI. Jones and Barlett Publishers. (Genes IX está traducido al castellano en 2008 por McGrawHill Interamericana Editores).
- Hartl, D.L. y Jones, E.W. (2005). Genetics: Analysis of genes and genomes, 6th edition. Jones and Bartlett.
- Watson, J. et al. (2005). Biología Molecular del gen. 5ª edición. Editorial Médica Panamericana
- Clark, M. (2000). Comparative Genomics. Kluwer Academic Publishers
- DOE Joint Genome Institut. Why sequence them? <http://www.jgi.doe>.



gov/sequencing/why/index.html

- Fontdevila, A. y Moya, A. (2003). Evolución. Origen, adaptación y divergencia de las especies. Editorial Síntesis.
- Gilbert, S. F. (2006). Developmental Biology, 8th edition. Sinauer Associates Inc. Publishers. (Traducido al castellano en Editorial Medica Panamericana)
- Gregory, T. R. (2006). The evolution of the genome. Elsevier.
- Hartwell, L., Hood, L., Goldberg, M.L., Silver, M.L., Veres, R.C. y Reynolds, A. (2004). Genetics: from genes to genomes, 2nd edition. McGraw-Hill.
- Human Genome Project Information. [http://www.ornl.gov/sci/techresources/Human\\_Genome/home.shtml](http://www.ornl.gov/sci/techresources/Human_Genome/home.shtml)
- Lynch, M. 2007. The origins of genome architecture. Sinauer Associates Inc. Publishers.
- Klug, W. S. et al. (2012). Concepts of Genetics (10th edition). Pearson Education. (Traducido al castellano en 2013).
- Benito, C. y Espino F.J. (2013). Genética. Conceptos esenciales . Editorial Médica Panamericana.