

# **Facultad de Farmacia**

## **Grado en Farmacia**

**GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA (ESCENARIO 0):**

**Genética y Farmacogenética**  
**(2021 - 2022)**

## 1. Datos descriptivos de la asignatura

<b>Asignatura: Genética y Farmacogenética</b>	<b>Código: 249292205</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Centro: <b>Facultad de Farmacia</b></li><li>- Lugar de impartición: <b>Facultad de Farmacia</b></li><li>- Titulación: <b>Grado en Farmacia</b></li><li>- Plan de Estudios: <b>2010 (Publicado en 2011-12-01)</b></li><li>- Rama de conocimiento: <b>Ciencias de la Salud</b></li><li>- Itinerario / Intensificación:</li><li>- Departamento/s: <b>Bioquímica, Microbiología, Biología Celular y Genética</b></li><li>- Área/s de conocimiento: <b>Genética</b></li><li>- Curso: <b>2</b></li><li>- Carácter: <b>Obligatoria</b></li><li>- Duración: <b>Segundo cuatrimestre</b></li><li>- Créditos ECTS: <b>6,0</b></li><li>- Modalidad de impartición: <b>Presencial</b></li><li>- Horario: <b>Enlace al horario</b></li><li>- Dirección web de la asignatura: <a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></li><li>- Idioma: <b>Español</b></li></ul>	

## 2. Requisitos para cursar la asignatura

Los especificados para el acceso a esta titulación de grado.

## 3. Profesorado que imparte la asignatura

<b>Profesor/a Coordinador/a: MARIO ANDRÉS GONZÁLEZ CARRACEDO</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Grupo: <b>Teoría (grupo 3), Prácticas aula (PA301, PA302, PA303), Prácticas especiales (PX301, PX302, PX303, PX304, PX305), Tutorías (TU301, TU302, TU303.)</b></li></ul>
<b>General</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Nombre: <b>MARIO ANDRÉS</b></li><li>- Apellido: <b>GONZÁLEZ CARRACEDO</b></li><li>- Departamento: <b>Bioquímica, Microbiología, Biología Celular y Genética</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Genética</b></li></ul>

<b>Contacto</b>						
- Teléfono 1: <b>922316892</b>						
- Teléfono 2:						
- Correo electrónico: <b>mgonzalc@ull.es</b>						
- Correo alternativo: <b>mario_hztl@hotmail.com</b>						
- Web: <b>http://www.campusvirtual.ull.es</b>						
<b>Tutorías primer cuatrimestre:</b>						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	10:00	13:00	Sección de Biología - AN.3A	Área de Genética
Todo el cuatrimestre		Jueves	10:00	13:00	Sección de Biología - AN.3A	Área de Genética
Observaciones: Realizar cita previa mediante e-mail.						
<b>Tutorías segundo cuatrimestre:</b>						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	14:00	16:00	Sección de Biología - AN.3A	Área de Genética
Todo el cuatrimestre		Miércoles	14:00	16:00	Sección de Biología - AN.3A	Área de Genética
Todo el cuatrimestre		Jueves	14:00	16:00	Sección de Biología - AN.3A	Área de Genética
Observaciones: Realizar cita previa mediante e-mail.						

<b>Profesor/a: LUIS FABIAN LORENZO DIAZ</b>
- Grupo: <b>Teoría (grupo 1), Prácticas aula (PA101, PA102), Prácticas singulares (PX101, PX102, PX103, PX104, PX105, PX106), Tutorías (TU101, TU102, TU103)</b>
<b>General</b>
- Nombre: <b>LUIS FABIAN</b>
- Apellido: <b>LORENZO DIAZ</b>
- Departamento: <b>Bioquímica, Microbiología, Biología Celular y Genética</b>
- Área de conocimiento: <b>Genética</b>

**Contacto**

- Teléfono 1: **922 316502 Ext. 8350**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **florenzo@ull.edu.es**
- Correo alternativo:
- Web: **<http://www.campusvirtual.ull.es>**

**Tutorías primer cuatrimestre:**

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	14:00	16:00	Sección de Biología - AN.3A	Área Genética
Todo el cuatrimestre		Miércoles	14:00	16:00	Sección de Biología - AN.3A	Área Genética
Todo el cuatrimestre		Jueves	14:00	16:00	Sección de Biología - AN.3A	Área Genética

Observaciones: Solicitar cita previa mediante e-mail (florenzo@ull.edu.es). La tutoría de los jueves será online mediante la herramienta Google Meet. La disponibilidad de tutorías presenciales estará condicionada por la situación sanitaria.

**Tutorías segundo cuatrimestre:**

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	14:00	16:00	Sección de Biología - AN.3A	Área Genética
Todo el cuatrimestre		Miércoles	14:00	16:00	Sección de Biología - AN.3A	Área Genética
Todo el cuatrimestre		Jueves	14:00	16:00	Sección de Biología - AN.3A	Área Genética

Observaciones: Solicitar cita previa mediante e-mail (florenzo@ull.edu.es). La tutoría de los jueves será online mediante la herramienta Google Meet. La disponibilidad de tutorías presenciales estará condicionada por la situación sanitaria.

**Profesor/a: MARIA DEL MAR DEL PINO YANES**

- Grupo: **Teoría (grupo 1)**

<p><b>General</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nombre: <b>MARIA DEL MAR</b></li> <li>- Apellido: <b>DEL PINO YANES</b></li> <li>- Departamento: <b>Bioquímica, Microbiología, Biología Celular y Genética</b></li> <li>- Área de conocimiento: <b>Genética</b></li> </ul>						
<p><b>Contacto</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Teléfono 1: <b>922316502 ext. 6343</b></li> <li>- Teléfono 2:</li> <li>- Correo electrónico: <b>mdelpino@ull.es</b></li> <li>- Correo alternativo:</li> <li>- Web: <b>http://www.campusvirtual.ull.es</b></li> </ul>						
<p><b>Tutorías primer cuatrimestre:</b></p>						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	14:00	16:00	Sección de Biología - AN.3A	Área Genética
Todo el cuatrimestre		Miércoles	14:00	16:00	Sección de Biología - AN.3A	Área de Genética
Todo el cuatrimestre		Viernes	12:00	14:00	Sección de Biología - AN.3A	Área de Genética
<p>Observaciones: Para una mejor organización de las tutorías, se debe solicitar cita previa mediante correo electrónico (mdelpino@ull.edu.es). Además de las tutorías presenciales, se podrán aclarar dudas mediante correo electrónico y/o acordar tutorías en línea mediante la herramienta Google Meet.</p>						
<p><b>Tutorías segundo cuatrimestre:</b></p>						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	14:00	16:00	Sección de Biología - AN.3A	Área Genética
Todo el cuatrimestre		Miércoles	14:00	16:00	Sección de Biología - AN.3A	Área de Genética
Todo el cuatrimestre		Viernes	12:00	14:00	Sección de Biología - AN.3A	Área de Genética
<p>Observaciones: Para una mejor organización de las tutorías, se debe solicitar cita previa mediante correo electrónico (mdelpino@ull.edu.es). Además de las tutorías presenciales, se podrán aclarar dudas mediante correo electrónico y/o acordar tutorías en línea mediante la herramienta Google Meet.</p>						

<b>Profesor/a: ROSA IRENE FREGEL LORENZO</b>						
- Grupo: <b>Teoría (grupo 3)</b>						
<b>General</b>						
- Nombre: <b>ROSA IRENE</b>						
- Apellido: <b>FREGEL LORENZO</b>						
- Departamento: <b>Bioquímica, Microbiología, Biología Celular y Genética</b>						
- Área de conocimiento: <b>Genética</b>						
<b>Contacto</b>						
- Teléfono 1: <b>922316502 + 6485</b>						
- Teléfono 2:						
- Correo electrónico: <b>rfregel@ull.es</b>						
- Correo alternativo: <b>rfregel@ull.es</b>						
- Web: <b>http://www.campusvirtual.ull.es</b>						
<b>Tutorías primer cuatrimestre:</b>						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	14:00	16:00	Sección de Biología - AN.3A	Área de Genética
Todo el cuatrimestre		Miércoles	14:00	16:00	Sección de Biología - AN.3A	Área de Genética
Todo el cuatrimestre		Jueves	14:00	16:00	Sección de Biología - AN.3A	Área de Genética
Observaciones: Se ruega solicitar cita previa para tutorías a través de e-mail (rfregel@ull.edu.es). La tutoría de los jueves será online mediante la herramienta Hangouts (usuario: rfregel@ull.edu.es), debido a la participación en el Programa de Apoyo a la Docencia Presencial mediante Herramientas TIC, modalidad B Tutorías Online. La disponibilidad de tutorías presenciales estará condicionada por la situación sanitaria.						
<b>Tutorías segundo cuatrimestre:</b>						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	14:00	16:00	Sección de Biología - AN.3A	Área de Genética
Todo el cuatrimestre		Miércoles	14:00	16:00	Sección de Biología - AN.3A	Área de Genética
Todo el cuatrimestre		Jueves	14:00	16:00	Sección de Biología - AN.3A	Área de Genética

Observaciones: Se ruega solicitar cita previa para tutorías a través de e-mail (rfregel@ull.edu.es). La tutoría de los jueves será online mediante la herramienta Hangouts (usuario: rfregel@ull.edu.es), debido a la participación en el Programa de Apoyo a la Docencia Presencial mediante Herramientas TIC, modalidad B Tutorías Online. La disponibilidad de tutorías presenciales estará condicionada por la situación sanitaria.

#### 4. Contextualización de la asignatura en el plan de estudio

Bloque formativo al que pertenece la asignatura: **Medicina y Farmacología**

Perfil profesional: **Farmacia**

#### 5. Competencias

##### Competencias específicas

**ce3** - Llevar a cabo procesos de laboratorio estándar incluyendo el uso de equipos científicos de síntesis y análisis, instrumentación apropiada incluida.

**ce21** - Desarrollar habilidades para identificar dianas terapéuticas y de producción biotecnológica de fármacos, así como de uso de la terapia génica.

**ce30** - Programar y corregir la posología de los medicamentos en base a sus parámetros farmacocinéticos.

**ce43** - Comprender la relación existente entre alimentación y salud, y la importancia de la dieta en el tratamiento y prevención de las enfermedades.

**ce49** - Conocer las Técnicas analíticas relacionadas con diagnóstico de laboratorio, tóxicos, alimentos y medioambiente.

##### Orden CIN/2137/2008

**cg3** - Saber aplicar el método científico y adquirir habilidades en el manejo de la legislación, fuentes de información, bibliografía, elaboración de protocolos y demás aspectos que se consideran necesarios para el diseño y evaluación crítica de ensayos preclínicos y clínicos.

**cg4** - Diseñar, preparar, suministrar y dispensar medicamentos y otros productos de interés sanitario.

**cg5** - Prestar consejo terapéutico en farmacoterapia y dietoterapia, así como en el ámbito nutricional y alimentario en los establecimientos en los que presten servicios.

**cg6** - Promover el uso racional de los medicamentos y productos sanitarios, así como adquirir conocimientos básicos en gestión clínica, economía de la salud y uso eficiente de los recursos sanitarios.

**cg7** - Identificar, evaluar y valorar los problemas relacionados con fármacos y medicamentos, así como participar en las actividades de farmacovigilancia.

**cg9** - Intervenir en las actividades de promoción de la salud, prevención de enfermedad, en el ámbito individual, familiar y comunitario; con una visión integral y multiprofesional del proceso salud-enfermedad.

**cg10** - Diseñar, aplicar y evaluar reactivos, métodos y técnicas analíticas clínicas, conociendo los fundamentos básicos de los análisis clínicos y las características y contenidos de los dictámenes de diagnóstico de laboratorio.

#### 6. Contenidos de la asignatura

##### Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

## **CONTENIDOS TEÓRICOS**

Profesorado: Fabián Lorenzo Díaz, María del Mar del Pino Yanes, Rosa Fregel Lorenzo y Mario González Carracedo.

Tema 1: Naturaleza, estructura y propiedades del material hereditario (2 horas).

Tema 2: Organización del material hereditario en cromosomas. Niveles de organización. Composición del genoma humano (2 horas).

Tema 3: Genética mendeliana. Conceptos básicos y leyes de Mendel. Análisis de pedigrís. Patrones de herencia monogénica (2,5 horas).

Tema 4: Excepciones a las leyes de Mendel. Penetrancia, expresividad, heterogeneidad genética. Pleiotropía. Interacciones génicas e interacciones genotipo-ambiente. Herencia multifactorial. Herencia materna (2 horas).

Tema 5: Replicación en eucariotas. Replicación y ciclo celular. Regulación de la replicación (2,5 horas).

Tema 6: Transcripción en eucariotas. Conceptos básicos. Promotor núcleo y etapas de la transcripción (1,5 horas).

Tema 7: Procesamiento y maduración del ARN mensajero (1,5 horas).

Tema 8: Regulación de la expresión génica. Remodelado de cromatina (nucleosomas, modificación de histonas, metilación de ADN). Promotor regulador y reguladores distales (intensificadores, silenciadores, aisladores). Epigenética e impronta genómica (2 horas).

Tema 9: Mecanismos post-transcripcionales de regulación de la expresión génica. Maduración alternativa, edición de ARN mensajero, ARN de interferencia (2 horas).

Tema 10: Traducción y código genético. Propiedades del código genético. Hipótesis del tambaleo (1 hora).

Tema 11: Mutación génica. Tipos de mutaciones (puntual y cromosómica). Mutación espontánea o inducida (2 horas).

Tema 12: Reparación del ADN. Clasificación en base al tipo de mutación. Reparación directa, emparejamiento erróneo, y sistemas de escisión. Respuesta SOS. Recombinación homóloga y no homóloga (1 hora).

Tema 13: Tecnologías en farmacogenética y farmacogenómica. Detección de variación génica mediante PCR o microarrays. Secuenciación Sanger. Secuenciación masiva de ADN (2 horas).

Tema 14: Farmacogenética y farmacogenómica. Polimorfismos genéticos que condicionan la variabilidad en la respuesta a los fármacos. Interpretación de bases de datos (2 horas).

Tema 15: Descubrimiento de nuevos marcadores genéticos y dianas terapéuticas (1 hora).

## **CONTENIDOS PRÁCTICOS**

Profesores: Fabián Lorenzo Díaz, Mario González Carracedo.

A) Prácticas de Informática (2 horas): Uso de bases de datos y software para la obtención de información genética y farmacogenética de interés.

B) Prácticas de Laboratorio (15 horas): trabajo de laboratorio repartido en cuatro sesiones.

1ª Sesión: Extracción y purificación de ADN genómico a partir de frotis bucal. Evaluación mediante espectrofotometría.

2ª Sesión: Genotipado de un polimorfismo In/del por PCR y electroforesis en geles de agarosa. Implicaciones farmacológicas.

3ª Sesión: Genotipado de un polimorfismo SNP por PCR. Implicaciones farmacológicas. Cálculo de las frecuencias alélicas y genotípicas del polimorfismo.

4ª Sesión: Análisis del polimorfismo SNP mediante RFLP. Análisis de las frecuencias alélicas en la población. Estudios de asociación entre variantes genéticas y respuesta diferencial a fármacos.

## **Actividades a desarrollar en otro idioma**

Inglés:

- Temas teóricos: procesos moleculares que constituyen los temas 3-7. Las horas, un total de 10, serán parte del estudio autónomo del alumno.

- Prácticas: Uso de las bases de datos genéticos y farmacogenómicos.

## 7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

### Descripción

**El contexto metodológico de esta asignatura se basa en un modelo de enseñanza-aprendizaje que combina actividades presenciales y actividades no presenciales**, ajustándose en todo momento a los horarios establecidos por la Facultad.

- Las actividades presenciales incluyen las prácticas de laboratorio, los seminarios de problemas, las exposiciones y las tutorías. La docencia presencial será el modelo aplicable tanto a las actividades formativas de carácter teórico (tales como las clases magistrales y seminarios teóricos).

- Las actividades no presenciales se enfocarán hacia un auto-aprendizaje guiado del alumnado, especialmente en actividades como las prácticas de informática y los seminarios teóricos. Para ello, se priorizará la docencia online síncrona a través de las aulas virtuales o sistemas de videoconferencia en función de las necesidades docentes de cada actividad, supervisando de manera continuada al alumnado. Se requiere, por tanto, tener acceso a un PC o dispositivo con conexión a internet (cámara y micrófono) que permita garantizar la participación en cualquier actividad online, garantizando los derechos tanto de los estudiantes como del profesorado, siguiendo lo establecido en la Guía de Protección de Datos para la docencia online de la ULL.

#### En relación al volumen de trabajo del alumnado:

- Las clases magistrales ocupan el 50% de la docencia y permiten el desarrollo de contenidos teóricos divididos en 4 unidades didácticas (Conceptos Básicos, Genética Mendeliana, Genética Molecular y Farmacogenética).

- Los seminarios y las tutorías suponen aproximadamente un 15% de la docencia y permiten complementar las clases magistrales para profundizar en temas concretos, fijar conocimientos y para resolver problemas en un contexto más participativo por parte del alumnado.

- Las prácticas de laboratorio suponen un 30% de la docencia y su objetivo se centra en la adquisición de habilidades prácticas y familiarizarse con las técnicas de análisis farmacogenético.

- Las prácticas de informática permiten profundizar en el conocimiento y uso de diferentes de bases de datos públicas de interés y, de manera integrada junto a la exposiciones, suponen un 5% de la docencia.

En todo momento, se velará para que los contenidos e información transmitidos sean homogéneos entre los distintos grupos de alumnos/as, independientemente de cuál sea el/la profesor/a implicado/a en su docencia. Como novedad, para el desarrollo de las tutorías de aula se aplicará lo establecido en un Proyecto de Innovación Docente titulado 'Fomento del trabajo activo del alumnado mediante coevaluación y gamificación en las tutorías', en el que se establecerán grupos de trabajo para crear cuestionarios sobre los contenidos teóricos de la asignatura y su posterior presentación en el aula.

Además, se atenderá a los estudiantes mediante tutorías individuales para discutir cuestiones concretas en relación con sus tareas o para tratar de resolver cualquier otra dificultad relacionada con la asignatura. Dichas tutorías deberán ser acordadas previamente con el profesorado (mediante cita previa) para asegurar la máxima calidad y disponer del tiempo adecuado para la atención individual.

### Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total horas	Relación con competencias
------------------------	--------------------	---------------------------	-------------	---------------------------

Clases teóricas	30,00	0,00	30,0	[cg10], [cg9], [cg7], [cg6], [cg5], [cg4], [cg3], [ce49], [ce43], [ce30], [ce21]
Clases prácticas (aula / sala de demostraciones / prácticas laboratorio)	17,00	15,00	32,0	[cg10], [cg9], [cg7], [cg6], [cg5], [cg4], [cg3], [ce49], [ce30], [ce21], [ce3]
Realización de seminarios u otras actividades complementarias	4,00	20,00	24,0	[cg10], [cg9], [cg7], [cg6], [cg5], [cg4], [cg3], [ce49], [ce30], [ce3]
Realización de trabajos (individual/grupal)	1,00	10,00	11,0	[cg10], [cg9], [cg7], [cg6], [cg5], [cg4], [cg3], [ce49], [ce30], [ce21], [ce3]
Estudio/preparación de clases teóricas	0,00	45,00	45,0	[cg10], [cg9], [cg7], [cg6], [cg5], [cg4], [cg3], [ce49], [ce43], [ce30], [ce21]
Realización de exámenes	7,00	0,00	7,0	[cg10], [cg9], [cg7], [cg6], [cg5], [cg4], [cg3], [ce49], [ce43], [ce30], [ce21], [ce3]
Asistencia a tutorías	1,00	0,00	1,0	[cg10], [cg9], [cg7], [cg6], [cg5], [cg4], [cg3], [ce49], [ce43], [ce30], [ce21], [ce3]
Total horas	60,00	90,00	150,00	
		Total ECTS	6,00	

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

GENÉTICA: UN ENFOQUE CONCEPTUAL. EDITORIAL MÉDICA PANAMERICANA. 2016. 5ª EDICIÓN. AUTOR: PIERCE, B. J.

GENÉTICA HUMANA. ED. PRENTICE HALL. 2007. AUTOR: NOVO, F.J.

CONCEPTS IN PHARMACOGENOMICS. ED. AMERICAN SOCIETY OF HEALTH-SYSTEM PHARMACISTS. 2010. AUTOR: ZDANOWICZ, M.M.

### Bibliografía Complementaria

Concepts of Genetics. Klug, Cummings, Spencer y Palladino. 10<sup>th</sup> Edition. Ed. Pearson.

Principles of Pharmacogenetics and Pharmacogenomics. Altman, Flockhart & Goldstein. 1<sup>st</sup> Edition. Ed. Cambridge University Press.

Bases Farmacológicas de la terapéutica. Goodman & Gilman. 11<sup>a</sup> Edición. Ed. McGraw Hill.

### Otros Recursos

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

OMIM: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?db=OMIM>

ENSEMBL: <http://www.ensembl.org/index.html>

PharmGKB: <http://www.pharmgkb.org/>

DrugBank: <https://www.drugbank.ca>

GeneCards: <http://www.genecards.org/>

Genetics Home Reference: <http://ghr.nlm.nih.gov/>

Gene Therapy Clinical Trials Worldwide: <http://www.abedia.com/wiley/>

NCBI Books: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?db=Books>

Pubmed: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>

Glossary of genetic terms: <http://www.weihenstephan.de/%7Esch lind/genglos.html>

DNA learning center: <http://www.dnalc.org/home.html>

DNA interactive: <http://www.dnai.org>

## 9. Sistema de evaluación y calificación

### Descripción

El sistema de evaluación de esta asignatura contempla dos posibilidades de manera ordinaria y una tercera en el caso de convocatorias extraordinarias:

**A) EVALUACIÓN ORDINARIA:** Se trata de la opción recomendada dado que permite adquirir las competencias relacionadas con la asignatura de manera ordenada, organizada en el tiempo y de forma continua, facilitando el proceso de enseñanza-aprendizaje. Consta de los las siguientes actividades evaluativas:

- **Prueba final (60% de la nota final):** se llevará a cabo en los períodos reservados al efecto al final de cada cuatrimestre, según se establece en el calendario académico. Para superar la asignatura será imprescindible cumplir con los requisitos mínimos exigidos que se recogen en las Normas de obligado cumplimiento en los estudios de Grado en Farmacia, aprobadas en Junta de Facultad (2 de junio de 2010). De manera general, la evaluación será presencial, aunque se podría hacer uso de las herramientas disponibles en el Aula Virtual de la asignatura para la realización de la prueba como, por

ejemplo, el uso de cuestionarios virtuales. Por esta razón, se recomienda tener acceso a un PC o dispositivo con conexión a internet que permita garantizar la participación en cualquier actividad evaluativa online, en cualquier momento del curso académico. Se trata de una prueba con preguntas tipo test (respuesta múltiple), de respuesta corta, que puede incluir además problemas y cuestiones prácticas. El número de preguntas del examen será 25-30 (todas tendrán igual valor), y se formularán en base a la información impartida durante las clases magistrales y los seminarios de problemas (de asistencia no obligatoria, pero muy recomendable). La nota obtenida en esta prueba supondrá el 60% de la nota final de la asignatura, y las pruebas finales no podrán tener una duración superior a las 4 horas. La calificación otorgada en la prueba final no se extiende entre convocatorias. *Es requisito para superar la asignatura que el estudiante obtenga una calificación mínima equivalente al 35% de la puntuación máxima del examen final, y solo en este supuesto se le tendrá en cuenta el resto de las actividades evaluables.*

**- Evaluación continua (40% de la nota final):** se divide, a su vez, en diversos tipos de actividades con las que se pretende valorar si el alumnado ha alcanzado las competencias y los resultados del aprendizaje de la asignatura (tal como especifica el Reglamento de Evaluación y Calificación de la ULL, publicado en el BOC nº 11, 19 de enero de 2016), y que se describen a continuación:

1) Trabajo sobre el análisis de la secuencia de un gen eucariota (5% de la nota final): esta actividad consiste en analizar una secuencia de ADN proporcionada por el profesorado, para comprender la estructura de un gen eucariota. Se plantearán una serie de preguntas acerca de ciertos aspectos estructurales de los genes eucariotas, descritos en los módulos teóricos de la asignatura, que deberán responder mediante un cuestionario en el aula virtual, mediante el que se evaluará esta actividad.

2) Trabajos y proyectos (10% de la nota final): esta actividad consiste en la elaboración y exposición oral de un trabajo en el que se resume de manera integrada la información molecular respecto a un gen de interés, así como su relación con enfermedades asociadas y tratamiento de las mismas. La estructura y organización de este trabajo se registrará en función a las prácticas de informática desarrolladas durante el curso. *Es requisito para superar la asignatura desarrollar dichas prácticas y realizar la exposición grupal.*

3) Pruebas de ejecuciones de tareas reales y/o simuladas (15% de la nota final): La evaluación de esta actividad corresponderá a la calificación obtenida en un examen de prácticas de laboratorio (5-10 preguntas), el cual tendrá lugar tras terminar todos los grupos de prácticas (el día, hora y lugar se comunicará con antelación). El alumno deberá obtener al menos el 50% de la calificación total asignada a esta prueba, para que sea considerada en el total de la evaluación continua (calificaciones inferiores a 4 puntos sobre 10 puntuarán como 0). *Es requisito para superar la asignatura la asistencia al 100% de las sesiones prácticas.*

4) Seminarios teóricos (5% de la nota final): los conocimientos adquiridos en los dos seminarios teóricos impartidos a lo largo del curso serán valorados mediante dos cuestionarios en el aula virtual. La puntuación asignada a esta actividad será la media de la nota obtenida en estos dos cuestionarios. Sin embargo, la asistencia a ambos seminarios será un requisito indispensable para poder sumar la nota de esta actividad.

5) Tutorías aula (5% de la nota final): los estudiantes prepararán en grupo un cuestionario basado en los contenidos teóricos impartidos en la asignatura, a partir de una selección de temas concretos asignados por el profesorado. La mitad de la puntuación asignada a esta actividad será otorgada mediante la entrega en tiempo y forma de los cuestionarios. La otra mitad restante de la puntuación se valorará mediante la asistencia a las tutorías de aula, y la participación en estas sesiones, además de la capacidad de argumentación y la defensa de su cuestionario.

**B) EVALUACIÓN ALTERNATIVA:** Se trata de una estrategia de evaluación poco recomendable, aunque se propone como alternativa dado que el alumno tiene el derecho a renunciar a su evaluación continua. La elección de la evaluación alternativa se deberá realizar mediante escrito al coordinador de la asignatura *10 días antes del comienzo de la convocatoria*

*correspondiente*. La evaluación alternativa se desarrollará en la misma convocatoria que el examen final y será valorada de la siguiente manera:

- **El 60% de la nota final** equivale a la calificación obtenida en la prueba final, la cual tendrá la misma estructura que el examen de la convocatoria ordinaria. *Es requisito para superar la asignatura que el estudiante obtenga una calificación mínima equivalente al 35% de la puntuación máxima del examen final, y solo en este supuesto se le tendrá en cuenta el resto de las actividades evaluables.*
- **El 5% equivale a:** 10 preguntas sobre el ejercicio del gen. Este apartado puntuará siempre y cuando se obtenga una calificación de 5 puntos sobre 10 posibles.
- **El 10% equivale a:** 10 preguntas de respuesta corta sobre los diferentes trabajos de exposición que se han realizado a lo largo del curso y puntuará siempre y cuando la mitad de las preguntas se respondan correctamente.
- **El 15% equivale a:** 10 preguntas del examen de prácticas de laboratorio y puntuará siempre y cuando se obtenga una calificación de al menos 5 sobre 10 puntos posibles.
- **El 5% equivale a:** 10 preguntas en total sobre los dos seminarios impartidos a lo largo del curso y puntuará siempre y cuando se obtenga una calificación de al menos 5 sobre 10 puntos posibles.
- **El 5% equivale a:** 10 preguntas en total sobre los cuestionarios preparados y mostrados por los propios estudiantes en las tutorías de aula. Puntuará siempre y cuando se obtenga una calificación de al menos 5 sobre 10 puntos posibles.

**C) CONVOCATORIAS EXTRAORDINARIAS:** en el caso de las convocatorias extraordinarias, los criterios de evaluación serán exactamente iguales a los de la de la convocatoria ordinaria. En cualquier caso, tanto para la convocatoria *ordinaria como extraordinaria, de no alcanzar 3,5 sobre 10 puntos la nota del examen final, la nota del acta será la nota del examen final*. En el caso de que matemáticamente la aplicación de la ponderación de las actividades docentes diera aprobado, sin cumplir alguno de los requisitos propuestos para las pruebas que constituyen el 40%, la nota del acta sería de 4 puntos totales. De conformidad con lo establecido en los Estatutos de la Universidad de La Laguna y su normativa de desarrollo, el alumnado que se encuentre en quinta o sexta convocatoria, o convocatoria adicional de una determinada asignatura podrá renunciar a ser evaluado y calificado por un tribunal constituido al efecto. Dicha solicitud se dirigida al Decano o Decana de la Facultad conforme al modelo normalizado establecido al efecto, disponible en la Secretarías y página web de la Facultad. La solicitud deberá realizarse con una antelación, al menos de 10 días hábiles a la celebración del examen o en el plazo máximo que el calendario académico permita. El examen se realizará en la fecha, hora y aula prevista para los restantes estudiantes y será corregido y calificado por el profesor o profesora responsable de la asignatura en cuestión. El estudiante que renuncie a tribunal podrá acogerse a la evaluación continua, siempre que sea posible, en atención a su seguimiento de la asignatura durante el curso académico y previa conformidad del profesorado responsable. Aquel alumno que no renuncie al tribunal, deberá examinarse de todas las actividades que forman parte de la evaluación continua además del examen final de la asignatura, todas ellas serán corregidas por el tribunal.

#### Estrategia Evaluativa

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
Pruebas objetivas	[cg10], [cg9], [cg7], [cg6], [cg5], [cg4], [cg3], [ce49], [ce43], [ce30], [ce21]	Superar el 35% de las preguntas, cuestiones y problemas planteados en el ejercicio final.	60,00 %
Pruebas de respuesta corta	[cg10], [cg9], [cg7], [cg6], [cg5], [cg4], [cg3], [ce49], [ce43], [ce30], [ce21]	Contestar correctamente a las cuestiones planteadas en los cuestionarios del Aula virtual. Así como la identificación de los distintos elementos de un gen en un caso práctico.	5,00 %

Trabajos y proyectos	[cg10], [cg9], [cg7], [cg6], [cg5], [cg4], [cg3], [ce49], [ce30], [ce21]	Presentación escrita, diseño, planificación, exposición y discusión.	10,00 %
Pruebas de ejecuciones de tareas reales y/o simuladas	[cg10], [cg9], [cg7], [cg6], [cg5], [cg4], [cg3], [ce49], [ce30], [ce21], [ce3]	Contestar correctamente a las preguntas sobre las prácticas de laboratorio, mediante examen escrito.	15,00 %
SEMINARIOS	[cg10], [cg9], [cg7], [cg6], [cg5], [cg4], [cg3], [ce49], [ce30], [ce3]	Contestar correctamente a las preguntas sobre la materia impartida en los seminarios sobre aspectos actuales de la asignatura.	5,00 %
TUTORÍAS	[cg5], [cg6], [cg7], [cg3], [ce3], [cg4], [ce49], [ce30], [cg10], [cg9]	Presentar en tiempo y forma los cuestionarios sobre contenidos teóricos, asistencia y participación en la tutoría de aula.	5,00 %

## 10. Resultados de Aprendizaje

Al final de esta asignatura se espera que el estudiante sea capaz de:

- Demostrar comprensión de las características y propiedades de los ácidos nucleicos.
- Distinguir los distintos elementos que constituyen el genoma eucariótico.
- Comprender cómo se transmite fielmente el material hereditario de una generación a otra.
- Identificar los distintos elementos de un gen que permiten su expresión.
- Comprender los mecanismos por los que la expresión génica es regulada en el espacio y en el tiempo.
- Comprender cómo se genera la variación genética y los mecanismos de reparación de mutaciones.
- Reconocer patrones de herencia simples y complejas.
- Aislar ADN de muestras biológicas y caracterizar la variación genética en poblaciones.
- Reconocer los factores que determinan las diferencias poblacionales.
- Comprender las bases farmacogenéticas que definen las diferencias interindividuales tanto en la eficacia como en la toxicidad farmacológica.

## 11. Cronograma / calendario de la asignatura

### Descripción

- El siguiente cronograma recoge la distribución de actividades según la propuesta de calendario para el curso académico. La distribución de los temas por semana es orientativa y puede sufrir cambios según las necesidades de organización docente.

- Debido a la complejidad de realizar un único cronograma existiendo varios grupos de prácticas, seminarios y tutorías distribuidos en diferentes semanas a lo largo del cuatrimestre, el siguiente cronograma recoge la distribución de horas de trabajo presencial y autónomo para uno de los citados grupos, a modo orientativo.

- **Se remite a los horarios publicados en la web y en los tablones de la facultad** para consultar el calendario de la

asignatura y la distribución de las diferentes actividades presenciales programadas a lo largo del cuatrimestre.

Segundo cuatrimestre					
Semana	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autónomo	Total
Semana 1:	1	Clases Magistrales.	2.00	1.00	3.00
Semana 2:	2	Clases Magistrales.	2.00	1.00	3.00
Semana 3:	2 y 3	Clases Magistrales.	2.00	1.00	3.00
Semana 4:	3 y 4	Clases Magistrales.	2.00	1.00	3.00
Semana 5:	5 y 6	Clases Magistrales.	2.00	1.00	3.00
Semana 6:	6	Clases Magistrales y Seminarios.	3.00	3.00	6.00
Semana 7:	7	Clases Magistrales y Seminarios.	3.00	3.00	6.00
Semana 8:	8 y 9	Clases Magistrales y Prácticas de Laboratorio.	14.00	16.00	30.00
Semana 9:	9 y 10	Clases Magistrales y Prácticas de Informática.	6.00	5.00	11.00
Semana 10:	11	Clases Magistrales y Seminarios.	3.00	4.00	7.00
Semana 11:	12	Clases Magistrales y Seminarios.	3.00	4.00	7.00
Semana 12:	12 y 13	Clases Magistrales.	2.00	1.00	3.00
Semana 13:	13 y 14	Clases Magistrales.	2.00	1.00	3.00
Semana 14:	14 y 15	Clases Magistrales	2.00	1.00	3.00
Semana 15:	15	Clases magistrales, tutorías de aula y Exposiciones.	8.00	10.00	18.00
Semana 16 a 18:	Evaluación	Trabajo autónomo del alumno para la preparación de la evaluación y realización de exámenes.	4.00	37.00	41.00
Total			60.00	90.00	150.00