# Facultad de Farmacia

## Grado en Farmacia

### GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :

### Genética y Farmacogenética
### (2020 - 2021)

## 1. Datos descriptivos de la asignatura

| Asignatura: Genética y Farmacogenética | Código: 249292205 |
|---|---|

- Centro: **Facultad de Farmacia**
- Lugar de impartición: **Facultad de Farmacia**
- Titulación: **Grado en Farmacia**
- Plan de Estudios: **2010 (Publicado en 2011-12-01)**
- Rama de conocimiento: **Ciencias de la Salud**
- Itinerario / Intensificación:
- Departamento/s:
  **Bioquímica, Microbiología, Biología Celular y Genética**
- Área/s de conocimiento:
  **Genética**
- Curso: **2**
- Carácter: **Obligatoria**
- Duración: **Segundo cuatrimestre**
- Créditos ECTS: **6,0**
- Modalidad de impartición: **Presencial**
- Horario: **Enlace al horario**
- Dirección web de la asignatura: **http://www.campusvirtual.ull.es**
- Idioma: **Español**

## 2. Requisitos para cursar la asignatura

Los especificados para el acceso a esta titulación de grado.

## 3. Profesorado que imparte la asignatura

**Profesor/a Coordinador/a: LUIS FABIAN LORENZO DIAZ**

- Grupo: **Teoría (grupo 1), Prácticas aula (PA101, PA102), Prácticas singulares (PX101, PX102, PX103, PX104, PX105, PX106), Tutorías (TU101, TU102, TU103)**

**General**
- Nombre: **LUIS FABIAN**
- Apellido: **LORENZO DIAZ**
- Departamento: **Bioquímica, Microbiología, Biología Celular y Genética**
- Área de conocimiento: **Genética**

**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)**

**General**
- Nombre: **MARIA DEL MAR**
- Apellido: **DEL PINO YANES**
- Departamento: **Bioquímica, Microbiología, Biología Celular y Genética**
- Área de conocimiento: **Genética**

**Contacto**
- Teléfono 1: **922316502 ext. 6343**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **mdelpino@ull.es**
- Correo alternativo: **mdelpino@ull.edu.es**
- Web: **http://www.campusvirtual.ull.es**

**Tutorías primer cuatrimestre:**

| Desde | Hasta | Día | Hora inicial | Hora final | Localización | Despacho |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Todo el cuatrimestre | | Martes | 12:30 | 15:30 | Sección de Biología - AN.3A | Área Genética |
| Todo el cuatrimestre | | Jueves | 12:30 | 15:30 | Sección de Biología - AN.3A | Área Genética |

Observaciones: Para una mejor organización de las tutorías, se recomienda 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. 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 | 12:30 | 15:30 | Sección de Biología - AN.3A | Área Genética |
| Todo el cuatrimestre | | Jueves | 12:30 | 15:30 | Sección de Biología - AN.3A | Área Genética |

Observaciones: Para una mejor organización de las tutorías, se recomienda 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. La disponibilidad de tutorías presenciales estará condicionada por la situación sanitaria.

**Profesor/a:** **ROSA IRENE FREGEL LORENZO**

- Grupo: **Teoría (grupo 3)**

**General**
- Nombre: **ROSA IRENE**
- Apellido: **FREGEL LORENZO**
- Departamento: **Bioquímica, Microbiología, Biología Celular y Genética**
- Área de conocimiento: **Genética**

**Contacto**
- Teléfono 1: **922316502 + 6485**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **rfregel@ull.es**
- Correo alternativo: **rfregel@ull.es**
- 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 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.

**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 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.

**Profesor/a:** **MARIO ANDRÉS GONZÁLEZ CARRACEDO**

- Grupo: **Teoría (grupo 3), Prácticas aula (PA301, PA302), Prácticas singulares (PX105, PX301, PX302, PX303, PX304, PX305, PX306), Tutorías (TU301, TU302, TU303)**

**General**
- Nombre: **MARIO ANDRÉS**
- Apellido: **GONZÁLEZ CARRACEDO**
- Departamento: **Bioquímica, Microbiología, Biología Celular y Genética**
- Área de conocimiento: **Genética**

**Contacto**
- Teléfono 1: **922316892**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **mgonzalc@ull.es**
- Correo alternativo: **mario_hztl@hotmail.com**
- Web: **http://www.campusvirtual.ull.es**

**Tutorías primer cuatrimestre:**

| Desde | Hasta | Día | Hora inicial | Hora final | Localización | Despacho |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Todo el cuatrimestre | | Martes | 13:00 | 16:00 | Sección de Biología - AN.3A | Área de Genética |
| Todo el cuatrimestre | | Jueves | 13:00 | 16:00 | Sección de Biología - AN.3A | Área de Genética |

Observaciones: Se recomienda solicitar cita previa mediante e-mail en la dirección mgonzalc@ull.edu.es. La disponibilidad de tutorías presenciales estará condicionada a la situación sanitaria asociada al Covid 19.

**Tutorías segundo cuatrimestre:**

| Desde | Hasta | Día | Hora inicial | Hora final | Localización | Despacho |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Todo el cuatrimestre | | Martes | 13:00 | 16:00 | Sección de Biología - AN.3A | Área de Genética |
| Todo el cuatrimestre | | Jueves | 13:00 | 16:00 | Sección de Biología - AN.3A | Área de Genética |

Observaciones: Se recomienda solicitar cita previa mediante e-mail en la dirección mgonzalc@ull.edu.es. La disponibilidad de tutorías presenciales estará condicionada a la situación sanitaria asociada al Covid 19.

## 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 pedigríes. 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 hora).
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 espontanea o inducida (2 horas).
Tema 12: Reparación del ADN. Clasificación en base al tipo de mutación. Reparación directa, emparejamiento erroneo, y sistemas de escisión. Respuesta SOS. Recombinación homóloga y no homóloga (1 horas).
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 horas).

**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 variantas 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, ajustandose 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. Se seguirán estrictamente las medidas higiénico-sanitarias previstas por las autoridades sanitarias para garantizar la seguridad del profesorado, alumnado y personal de administración y servicios. Las personas presentes en el mismo espacio deberán utilizar mascarillas y cuidarán asimismo la higiene, haciendo uso de los dispensadores de geles desinfectantes que estarán ubicados en las puertas de los laboratorios y aulas. Durante la ejecución de las sesiones prácticas se evitará la manipulación del mismo material por diferentes alumnos/as. La capacidad máxima de ocupación de los laboratorios de prácticas se establecerá en base a los criterios de distanciamiento físico entre personas (mínimo 1,5 metros). La docencia no presencial será el modelo aplicable tanto a las actividades formativas de carácter teórico (tales como las clases magistrales y seminarios teóricos) como a las de auto-aprendizaje guiado (prácticas de informática). 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. Se velará especialmente porque los subgrupos y equipos de trabajo colaborativo del alumnado se mantengan constantes, pudiéndose recurrir a la rotación en clases presenciales y, si fuera necesario, con la participación telemática del resto del alumnado a través de la transmisión síncrona de las actividades (por medio de dispositivos instalados en las aulas).

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 corrección por el propio alumnado. 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 antes con el profesorado (mediante cita previa) para evitar la aglomeración de alumnado.

**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 | 27,00 | 0,00 | 27,0 | [cg10], [cg9], [cg7], [cg6], [cg5], [cg4], [cg3], [ce49], [ce43], [ce30], [ce21] |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Clases prácticas (aula / sala de demostraciones / prácticas laboratorio) | 17,00 | 8,00 | 25,0 | [cg10], [cg9], [cg7], [cg6], [cg5], [cg4], [cg3], [ce49], [ce30], [ce21], [ce3] |
| Realización de seminarios u otras actividades complementarias | 4,00 | 10,00 | 14,0 | [cg10], [cg9], [cg7], [cg6], [cg5], [cg4], [cg3], [ce49], [ce30], [ce3] |
| Realización de trabajos (individual/grupal) | 1,00 | 7,00 | 8,0 | [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] |
| Estudio/preparación de clases prácticas | 0,00 | 18,00 | 18,0 | [cg10], [cg9], [cg7], [cg6], [cg5], [cg3], [ce49], [ce30], [ce21], [ce3] |
| Realización de exámenes | 7,00 | 0,00 | 7,0 | [cg10], [cg9], [cg7], [cg6], [cg5], [cg4], [cg3], [ce49], [ce43], [ce30], [ce21], [ce3] |
| Asistencia a tutorías | 4,00 | 2,00 | 6,0 | [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. 10th Edition. Ed. Pearson
Bases Farmacológicas de la terapéutica. Goodman & Gilman. 11ª 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 Triales 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/%7Eschlind/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 la ejecución de tareas de manera continua y una prueba final. La evaluación continua 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). La realización de la prueba 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).

En principio, de manera general, la evaluación será presencial. En el caso que las pruebas evaluativas no puedan desarrollarse de manera presencial, se realizarán a través del aula virtual de la asignatura, haciendo uso de los recursos a disposición de la ULL (tal como se describe en la Adenda específica de esta asignatura). Este posible cambio de escenario se informará convenientemente y con carácter previo a los estudiantes. Por esta razón, se recomienda tener acceso a un PC o dispositivo con conexión a internet (cámara y micrófono) que permita garantizar la participación en cualquier actividad evaluativa online, en cualquier momento del curso académico. Las pruebas evaluativas que se realicen en línea garantizarán 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.

De manera detallada, las actividades y evaluaciones planteadas en esta asignatura son:

A) Convocatoria ordinaria:
- **Prueba final (60% de la nota final)**: Se trata de una prueba con preguntas tipo test (respuesta múltiple), de respuesta corta, problemas y cuestiones prácticas, y texto incompleto. 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 oligatoria, pero muy recomendable). El estudiante deberá obtener una calificación mínima equivalente al 35% de la puntuación máxima del examen final para que se le tenga en cuenta el resto de las actividades evaluables. La nota obtenida en el mismo supondrá el 60% de la nota final de la asignatura. Las pruebas finales no podrán tener una duración superior a las 4 horas.
- **Pruebas intermedias (5% de la nota final)**: para valorar su formación de modo continuado se realizarán dos pruebas en forma de cuestionarios virtuales. Por un lado se plantearán preguntas sobre el descubrimiento de la naturaleza del material genético y, por otro, un trabajo de análisis de una secuencia de ADN para comprender la estructura de un gen eucariota. Las preguntas, cuestiones prácticas sencillas y test de respuesta única tendrán todas la misma puntuación. La puntuación de este apartado será la media de las dos actividades siempre y cuando cada una de ellas se supere individualmente con al menos la mitad de la puntuación.
- **Trabajos y proyectos (10% de la nota final)**: consiste en la elaboración y exposición oral de 1 trabajo en el que se presenta de manera integrada la información genética de un gen con enfermedades asociadas y tratamiento de las mismas. La estructura y organización de este trabajo se regirá en función a las prácticas de informática desarrolladas durante el curso. Para superar la asignatura será imprescindible desarrollar dichas prácticas y realizar la exposición.
- **Pruebas de ejecuciones de tareas reales y/o simuladas (15% de la nota final)**: la realización de estas prácticas es obligatoria para superar la asignatura (asistencia al 100% de las clases). La evaluación corresponderá a la calificación obtenida en el 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 debe obtener al menos una calificación de 5 sobre 10 puntos posibles en esta prueba para que sea considerada en el total de la evaluación continua (calificaciones inferiores a 5 puntuarán como 0).
- **Seminarios (5% de la nota final)**: los conocimientos adquiridos en los dos seminarios impartidos a lo largo del curso serán valorados mediante cuestionarios en el aula virtual y la puntuación en este apartado será la media de ambos exámenes siempre y cuando se haya asistido a ambos seminarios, y cada seminario se supere individualmente con al menos la mitad de la puntuación. La no asistencia a dichos seminarios imposibilitará la realización del cuestionario.
- **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. Se valorará contestar correctamente a las preguntas, además de la calidad, la capacidad de argumentación y la defensa de su cuestionario. Se debe obtener al menos una calificación de 5 sobre 10 puntos posibles en esta prueba para que sea considerada en el total de la evaluación continua (calificaciones inferiores a 5 puntuarán como 0).

B) Evaluación alternativa:
El alumno tiene el derecho a renunciar a su evaluación continua, lo que podrá hacer mediante escrito al coordinador de la asignatura 10 días antes de la convocatoria correspondiente. La evaluación alternativa se desarrollará en la misma convocatoria que el examen final y será valorada de la siguiente manera:
- 60% equivale a la calificación obtenida en la prueba final, la cual tendrá la misma estructura que el examen de la convocatoria ordinaria. El estudiante deberá obtener una calificación mínima equivalente al 35% de la puntuación máxima del examen final para que se le tenga en cuenta el resto de las actividades evaluables.
- 5% equivale a: 8 preguntas tipo test sobre los experimentos que permitieron descubrir la naturaleza del ADN y 10 preguntas sobre el ejercicio del gen. La puntuación de este apartado será la media de todas ellas y puntuará siempre y cuando esa media sea al menos 5 sobre 10 puntos posibles. La re-evaluación de este bloque implica la realización de los dos ejercicios.
-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.
-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.

- 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.
- 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.

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 de aula | [cg5], [cg6], [cg7], [cg3], [ce21], [cg4], [ce49], [ce30], [cg10], [ce43], [cg9] | Contestar correctamente a los cuestionarios que se hayan planteado durante la sesión en la que ha que ha participado su grupo. Se valorará la calidad, la capacidad de argumentación y la defensa de su cuestionario. | 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 orientativo, puede sufrir cambios según las necesidades de organización docente y de la situación sanitaria. 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 sólo de 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 en la asignatura.

| Segundo cuatrimestre | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Semana | Temas | Actividades de enseñanza aprendizaje | Horas de trabajo presencial | Horas de trabajo autónomo | Total |
| Semana 1: | 1 | Clases Magistrales | 2.00 | 0.00 | 2.00 |
| Semana 2: | 2 | Clases Magistrales | 1.00 | 0.00 | 1.00 |
| Semana 3: | 2 y 3 | Clases Magistrales | 2.00 | 0.00 | 2.00 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Semana 4: | 3 y 4 | Clases Magistrales | 2.00 | 0.00 | 2.00 |
| Semana 5: | 5 y 6 | Clases Magistrales | 2.00 | 0.00 | 2.00 |
| Semana 6: | 6 | Clases Magistrales y Seminarios | 2.00 | 4.00 | 6.00 |
| Semana 7: | 7 | Clases Magistrales y Seminarios | 3.00 | 4.00 | 7.00 |
| Semana 8: | 8 y 9 | Clases Magistrales y Prácticas de Laboratorio | 14.00 | 5.00 | 19.00 |
| Semana 9: | 9 y 10 | Clases Magistrales, Seminarios, Prácticas de Informática y de Laboratorio | 4.00 | 15.00 | 19.00 |
| Semana 10: | 11 | Clases Magistrales, Seminarios, Prácticas de Informática y de Laboratorio | 3.00 | 10.00 | 13.00 |
| Semana 11: | 12 | Clases Magistrales, Seminarios y Prácticas de Laboratorio | 3.00 | 8.00 | 11.00 |
| Semana 12: | 12 y 13 | Clases Magistrales, Seminarios y Prácticas de Laboratorio | 3.00 | 8.00 | 11.00 |
| Semana 13: | 13 y 14 | Clases Magistrales, Seminarios y Prácticas de Laboratorio | 2.00 | 10.00 | 12.00 |
| Semana 14: | 14 y 15 | Clases Magistrales, Tutorías y Exposiciones | 7.00 | 6.00 | 13.00 |
| Semana 15 a 17: | | Tutorías y exámenes | 10.00 | 20.00 | 30.00 |
| | | Total | 60.00 | 90.00 | 150.00 |