

## 1. DATOS BÁSICOS

<b>Asignatura</b>	Genética
<b>Titulación</b>	Grado en Ingeniería Biomédica
<b>Escuela/ Facultad</b>	Escuela de Arquitectura, Ingeniería y Diseño
<b>Curso</b>	Tercero
<b>ECTS</b>	6 ECTS
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Idioma/s</b>	Castellano, Inglés
<b>Modalidad</b>	Presencial
<b>Semestre</b>	Segundo semestre
<b>Curso académico</b>	2019/2020
<b>Docente coordinador</b>	Fernando de Miguel

## 2. PRESENTACIÓN

El programa de esta asignatura pretende proporcionar al alumno una serie de conocimientos en el campo de la Genética que les serán de gran utilidad en su formación como ingenieros biomédicos, al mostrarles los conceptos básicos para la comprensión de los procesos de la herencia y del material hereditario. Se diferencian en esta asignatura varios bloques, que recorren el campo de la genética desde el punto de vista molecular hasta la organización final en los organismos. Asimismo, se pretende que el alumno ponga en valor las distintas herramientas y los distintos organismos más relevantes en el estudio de los procesos biotecnológicos

## 3. COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

### Competencias básicas:

- CB1. Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
- CB2. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
- CB3. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- CB4. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

**Competencias transversales:**

- CT1. Aprendizaje Autónomo: Habilidad para elegir las estrategias, las herramientas y los momentos que considere más efectivos para aprender y poner en práctica de manera independiente lo que ha aprendido.
- CT5. Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica, para utilizar los conocimientos adquiridos en el ámbito académico en situaciones lo más parecidas posibles a la realidad de la profesión para la cual se están formando.
- CT6. Comunicación oral/ comunicación escrita: capacidad para transmitir y recibir datos, ideas, opiniones y actitudes para lograr comprensión y acción, siendo oral la que se realiza mediante palabras y gestos y, escrita, mediante la escritura y/o los apoyos gráficos.
- CT8. Gestión de la información: Capacidad para buscar, seleccionar, analizar e integrar información proveniente de fuentes diversas.

**Competencias específicas:**

- CE 16. Conocer la terminología científico/sanitaria en castellano e inglés.
- CE 24. Tener una visión integrada del funcionamiento celular tanto del metabolismo como de la expresión génica pudiendo relacionar la actividad de los diferentes compartimentos celulares.
- CE 28. Desarrollar las habilidades necesarias empleadas en laboratorios de biología y biología molecular. Conocer y desarrollar experimentos en el laboratorio mediante la aplicación de la tecnología adecuada para el trabajo con distintos sistemas biológicos, así como para la síntesis, purificación, identificación y análisis de biomoléculas como los ácidos nucleicos.

**Resultados de aprendizaje:**

- RA1. Resolución de ejercicios y problemas relacionados con los sistemas biológicos aplicando los conocimientos adquiridos.
- RA2. Superar una prueba de conocimiento teórico, en la que demuestre conocer los principios por los que se rige la función celular desde una perspectiva molecular, tanto desde el punto de vista informacional como energético.
- RA3. Realizar prácticas de laboratorio de biología, fisiología y genética y entregar informes estructurados y rigurosos de las mismas.

En la tabla inferior se muestra la relación entre las competencias que se desarrollan en la asignatura y los resultados de aprendizaje que se persiguen:

Competencias	Resultados de aprendizaje
CB1, CB2, CB3, CB4, CT1, CT5, CT6, CT8, CE16, CE24	<b>RA1.</b> Resolución de ejercicios y problemas relacionados con los sistemas biológicos aplicando los conocimientos adquiridos.
CB1, CB2, CB3, CB4, CT1, CT6, CE16, CE24	<b>RA2.</b> Superar una prueba de conocimiento teórico, en la que demuestre conocer los principios por los que se rige la función celular desde una perspectiva molecular, tanto desde el punto de vista informacional como energético.
CB2, CB3, CB4, CT1, CT5, CT6, CE16, CE24, CE28	<b>RA3.</b> Realizar prácticas de laboratorio de biología, fisiología y genética y entregar informes estructurados y rigurosos de las mismas.

## 4. CONTENIDOS

### CONTENIDO TEÓRICO

#### I.- ASPECTOS GENERALES SOBRE GENÉTICA

- 1. Concepto de genética. Historia de la genética. Ámbitos de la genética.
- 2. Base molecular de la información genética.
- 3. Estructura y función del genoma humano.
- 4. Enfermedad genética humana.
- 5. Organismos modelo.

#### II.- HERENCIA MONOGÉNICA y MULTIFACTORIAL

- 6. Leyes de Mendel.
- 7. Factores que afectan al patrón de herencia monogénica.
- 8. Componentes genéticos de la herencia multifactorial
- 9. Correlación genotipo-fenotipo

#### III.- LIGAMIENTO Y RECOMBINACION

- 10. Ligamiento. Análisis de ligamiento
- 11. Recombinación. Fenómenos de sobrecruzamiento. Mapas de recombinación.
- 12. Teoría cromosómica de la herencia.

#### IV.- PATRONES DE HERENCIA.

- 13. Herencia autosómica.
- 14. Herencia ligada al sexo.
- 15. Herencia ligada al ADN mitocondrial

#### V.- VARIABILIDAD GENÉTICA EN EL GENOMA HUMANO: MUTACIÓN

- 16. Concepto de mutación.
- 17. Mutación en el genoma nuclear
- 18. Mutación en el genoma mitocondrial

#### VI. FARMACOGENÉTICA

- 19. Genes y enzimas del metabolismo de fármacos

#### VII.- GENÉTICA DEL CÁNCER

- 20. Formación de los tumores.
- 21. El cáncer como enfermedad genética. Oncogenes y anti-oncogenes
- 22. Origen genético de las enfermedades oncológicas. Mutaciones en genes que contribuyen al cáncer.

#### VIII.- BASES METODOLÓGICAS DE LOS ANÁLISIS GENÉTICOS

- 23. Purificación y aislamiento de ADN. Electroforesis de ácidos nucleicos.
- 24. Amplificación por PCR. Secuenciación de ácidos nucleicos.
- 25. Enzimas de restricción.
- 26. Microarrays
- 27. Técnicas citogenéticas. Bando cromosómico.

#### IX.- TRATAMIENTO DE ENFERMEDADES HEREDITARIAS. TERAPIA GÉNICA.

- 28. Objetivos
- 29. Requisitos
- 30. Riesgos

#### X.- GENÉTICA DE POBLACIONES

- 31. Introducción a la genética de poblaciones. Frecuencias génicas y fenotípicas. Los polimorfismos genéticos.
- 32. La Ley de Hardy-Weinberg.
- 33. Factores que modifican el equilibrio Hardy-Weinberg

### CONTENIDO PRÁCTICO

- Extracción de ADN
- Amplificación por PCR
- Electroforesis en gel de agarosa
- Digestión con enzimas de restricción

- Análisis de polimorfismos genéticos

## 5. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

A continuación, se indican los tipos de metodologías de enseñanza-aprendizaje que se aplicarán:

- Encuesta de objetivos e intereses. Se utiliza para establecer los objetivos de la materia, recoger los intereses del alumno sobre la misma, y posteriormente ir haciendo referencia a lo largo del curso para que el grupo de alumnos vaya valorando la consecución de esos objetivos e intereses.
- Clase magistral, temas de estudio y seminarios
- Prácticas de laboratorio
- a) Investigación por grupos (jigsaw) y/o b) resolución de problemas por grupos. Se utilizará para el desarrollo del conocimiento tanto declarativo como procedimental. En el tipo a) se asigna un tema diferente a cada grupo, para que lo investigue; luego se forman nuevos grupos en el que cada componente del grupo ha investigado uno de los temas, y se proponen al nuevo grupo actividades de comprensión y de resolución de problemas. En el tipo b) se proponen una serie de preguntas cortas o problemas cortos, para su resolución en grupo.
- Experiencias de campo, conferencias, visitas a empresas e instituciones. Se utilizarán para el desarrollo del conocimiento condicional.

## 6. ACTIVIDADES FORMATIVAS

A continuación, se identifican los tipos de actividades formativas que se realizarán y la dedicación en horas del estudiante a cada una de ellas:

Actividad formativa	Número de horas
Actividad 1. Clases magistrales, lectura de temas principales y materiales complementarios, realización de actividades aplicativas individuales y colaborativas (modalidad presencial)	45
Actividad 2. Trabajo en grupo de carácter integrador, que consiste en la participación en debates y seminarios, y la realización en grupo de actividades aplicativas de carácter integrador (modalidad presencial)	20
Actividad 3. Trabajo autónomo (modalidad presencial)	50
Actividad 4. Tutorías, seguimiento académico y evaluación (modalidad presencial)	20
Actividad 5. Prácticas de laboratorio (modalidad presencial)	15
<b>TOTAL</b>	<b>150</b>

## 7. EVALUACIÓN

A continuación, se relacionan los sistemas de evaluación, así como su peso sobre la calificación total de la asignatura:

Sistema de evaluación	Peso
Exámenes, test, pruebas de conocimiento, se utilizarán para la evaluación del conocimiento declarativo.	60%
Elaboración de artículos, informes, memorias de diseños, casos prácticos, ejercicios y problemas, y su correspondiente defensa en prueba oral o escrita. Se utilizarán preferentemente para la evaluación, por el profesor, del conocimiento declarativo y procedimental. Aunque las actividades se hayan desarrollado en grupo, las entregas serán siempre individuales con el fin de que cada alumno pueda explicar su contribución al grupo, así como reflejar el alcance de su trabajo individual, o ampliar los resultados que se obtuvieron en el trabajo grupal. Se valorará la puntualidad del alumno en la entrega de sus actividades de evaluación.	20%
Para la evaluación de las competencias básicas y generales correspondientes a la materia, se utilizarán rúbricas o tests, que podrán ser aplicados por el profesor o mediante sistemas de evaluación alternativos como mapas conceptuales, diario, debate, portafolios y evaluación entre compañeros entre compañeros. La evaluación de estas competencias se realizará de manera explícita, como actividad de evaluación separada de las anteriores. Se valorará la puntualidad del alumno en la entrega de sus actividades de evaluación.	20%

En el Campus Virtual, cuando se acceda a la asignatura, se podrá consultar en detalle las actividades que se deben realizar, así como las fechas aproximadas de realización y los procedimientos de evaluación de cada una de ellas.

### 7.1. Convocatoria ordinaria

Para superar la asignatura en convocatoria ordinaria es necesario obtener una calificación mayor o igual que 5,0 sobre 10,0 en la calificación final (media ponderada) de la asignatura.

En todo caso, será necesario obtener una calificación mayor o igual que 5,0 en cada uno de los bloques evaluables para superar la asignatura.

### 7.2. Convocatoria extraordinaria

Para superar la asignatura en convocatoria extraordinaria se deberá cumplir con todos los requisitos expuestos anteriormente para la convocatoria ordinaria.

Se deben recuperar los bloques no superados en la convocatoria ordinaria.

## 8. CRONOGRAMA

En este apartado se indica el cronograma con fechas de entrega de actividades evaluables de la asignatura:

Actividades evaluables	Fecha
Evaluación de las actividades evaluables, informes y escritos	Semana 1, 2 y 3
Evaluación de las actividades evaluables, informes y escritos	Semana 4 y 5
Evaluación de las actividades evaluables, informes y escritos	Semana 6 y 7
Evaluación de las actividades evaluables, informes y escritos	Semana 8
Evaluación de las pruebas objetivas de conocimiento	Semana 9
Evaluación de las actividades evaluables, informes y escritos	Semana 9, 10 y 11
Evaluación de las actividades evaluables, informes y escritos	Semana 11 y 12
Evaluación de las actividades evaluables, informes y escritos	Semana 12 y 13
Evaluación de las prácticas de laboratorio	Semana 13 y 14
Evaluación de las actividades evaluables, informes y escritos	Semana 14 y 15
Evaluación de las pruebas objetivas de conocimiento	Semana 16

Este cronograma podrá sufrir modificaciones para ajustar los días festivos, la disponibilidad de laboratorios y la coordinación con otras asignaturas del semestre. En el campus virtual se podrán consultar las fechas de cada una de las actividades.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

A continuación, se indica bibliografía recomendada:

- Corcoy, M y Mir, S. (2015). *Comentarios al Código Penal*. Editorial Tirant lo Blanch. Valencia.
- García, C. (2017). *Lecciones de Derecho Penal. Parte Especial, 3ª*. Editorial Edisofer. Madrid.
- González, J.L. (2016). *Derecho Penal. Parte Especial, 5ª*. Editorial Tirant lo Blanch. Valencia.
- Muñoz, F. (2017). *Derecho Penal. Parte Especial, 21ª*. Editorial Tirant lo Blanch. Valencia.
- Muñoz, S. (2016). *Diccionario del Español Jurídico*. Editorial Espasa Libros. Barcelona.

A continuación, se indica la bibliografía recomendada:

- GENÉTICA (9ª ED.) de GRIFFITHS, J.A. MCGRAW-HILL / INTERAMERICANA DE ESPAÑA, S.A., 2008.
- GENÉTICA HUMANA (3ª ED.) de STRACHAN, TOM. MCGRAW-HILL / INTERAMERICANA DE MEXICO, 2005.
- GENÉTICA: TEXTO Y ATLAS (2ª ED.) de PASSARGE, EBERHARD. PANAMERICANA, 2004.
- GENÉTICA: CONCEPTOS, TÉCNICAS Y APLICACIONES EN CIENCIAS DE LA SALUD. José Luque Cabrera, Ángel Herráez Sánchez. 2009
- FUNDAMENTOS EN GENÉTICA: CONCEPTOS Y RELACIONES (3ª ED.) de PIERCE, BENJAMIN A. PANAMERICANA, 2009.
- GENÉTICA: UN ENFOQUE CONCEPTUAL (3ª ED.) de PIERCE, BENJAMIN A. PANAMERICANA, 2010.
- GENOMAS (3ª ED.) de BROWN, TERRY. PANAMERICANA, 2008.

- TEXTO ILUSTRADO E INTERACTIVO DE BIOLOGÍA MOLECULAR E INGENIERÍA GENÉTICA: CONCEPTOS, TÉCNICAS Y APLICACIONES EN CIENCIAS DE LA SALUD. José Luque Cabrera, Ángel Herráez Sánchez. 2012
- CONCEPTOS DE GENÉTICA (8ª ED.) de KLUG, WILLIAM S. y CUMMINGS, MICHAEL R. y SPENCER, CHARLOTTE A. PEARSON EDUCACION, 2006.
- MEDICAL GENETICS. JORDE, LYNN B. 4TH ED. MOSBY/ELSEVIER. PHILADELPHIA. 2010.
- GENÉTICA EN MEDICINA. 7A ED. MASSON. BARCELONA. 2009. NUSSBAUM, ROBERT L. THOMPSON & THOMPSON.
- GENÉTICA HUMANA. 4A ED. 2011. SOLARI.

#### Recursos en Internet

- BioROM 2011: Ayudas a la enseñanza y el aprendizaje de la Bioquímica y Biología Molecular (Material multimedia en CD-ROM). Publicado por Sociedad Española de Bioquímica y Biología Molecular.
- <http://www.genome.gov/Glossary/index.cfm> (Diccionario de términos genéticos en inglés).
- <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/PubMed> (U.S. National Library of Medicine)
- <http://www.ensembl.org/index.html> (Base de datos genómica europea)
- [http://www.neb.com/nebecomm/tech\\_reference/restriction\\_enzymes/cloning\\_guide.asp](http://www.neb.com/nebecomm/tech_reference/restriction_enzymes/cloning_guide.asp) (New England Biolabs company web page).
- <http://www.scirus.com/srsapp/> (buscador web científico)
- <http://www.fecyt.es/fecyt/home.do> (Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología)
- <http://www.nature.com/scitable> (Educational website by Nature group)
- <http://www.dnalc.org/> (DNA Learning Center, Cold Spring Harbor Laboratory. Web muy útil para ver vídeos y zonas interactivas sobre las bases moleculares del ADN).
- <http://ghr.nlm.nih.gov/glossary=contig> (Diccionario científico del NIH)

## 10. UNIDAD DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

Estudiantes con necesidades específicas de apoyo educativo:

Las adaptaciones o ajustes curriculares para estudiantes con necesidades específicas de apoyo educativo, a fin de garantizar la equidad de oportunidades, serán pautadas por la Unidad de Atención a la Diversidad (UAD).

Será requisito imprescindible la emisión de un informe de adaptaciones/ajustes curriculares por parte de dicha Unidad, por lo que los estudiantes con necesidades específicas de apoyo educativo deberán contactar a través de: [unidad.diversidad@universidadeuropea.es](mailto:unidad.diversidad@universidadeuropea.es) al comienzo de cada semestre.

# PLAN INSTITUCIONAL DE EVALUACIÓN DE APRENDIZAJES POR COVID-19

## FICHA DE ADAPTACIÓN DE LAS ACTIVIDADES FORMATIVAS Y DE EVALUACIÓN

<b>Asignatura/Módulo: Genética</b>
<b>Titulación/Programa: Grado/Doble en Ingeniería Biomédica</b>
<b>Curso (1º-6º): 3º</b>
<b>Grupo (s): M32-9953, M31-MIBA</b>
<b>Profesor/a: Fernando de Migue Pedrero</b>
<b>Docente coordinador: Fernando de Miguel Pedrero (C. Asignatura, C. Titulación, C. Prácticas, C. TFG, Director de Programa PG)</b>

<b>Actividad formativa descrita en la Guía de aprendizaje</b>	<b>Actividad formativa adaptada a formato a distancia</b>
Clases magistrales presenciales	Clases magistrales a distancia
Prácticas presenciales en laboratorio	Participación en sesiones en remoto explicando/simulando actividades de laboratorio
Trabajo en grupo de carácter integrador, que consiste en la participación en debates y seminarios, y la realización en grupo de actividades aplicativas de carácter integrador	Participación en sesiones en remoto y realización individualmente o en grupo de actividades aplicativas de carácter integrador



Actividad de evaluación presencial planificada según Guía		NUEVA actividad de evaluación que se propone (a distancia)	
Descripción de la actividad de evaluación presencial original	Demostración cuantificable de conocimientos teóricos y de asimilación e integración de dicho aprendizaje	Descripción de la nueva actividad de evaluación	Demostración cuantificable a distancia de conocimientos teóricos y de asimilación e integración de dicho aprendizaje
Contenido desarrollado (temas)	Los contenidos a los que da respuesta la nueva prueba han de ser los mismos. Especificar: Tema 1. Aspectos generales sobre Genética Tema 2. Herencia monogénica y multifactorial Tema 3. Ligamiento y recombinación Tema 4. Patrones de herencia Tema 5. Variabilidad genética en el genoma humano: Mutaciones Tema 8. Bases metodológicas de los análisis genéticos		
Resultados de aprendizaje desarrollados (consultar Guía de aprendizaje de la asignatura/módulo)	Los resultados de aprendizaje a los que da respuesta la nueva prueba han de ser los mismos. Especificar: RA2. Superar una prueba de conocimiento teórico, en la que demuestre conocer los principios por los que se rige la función celular desde una perspectiva molecular, tanto desde el punto de vista informacional como energético.		
Duración aproximada	1 h	Duración aproximada y fecha	1 h
Peso en la evaluación	24% final (40% del 60%)	Peso en la evaluación	24% final (40% del 60%)
Observaciones	Prueba del Primer Parcial		

Actividad de evaluación presencial planificada según Guía		NUEVA actividad de evaluación que se propone (a distancia)	
Descripción de la actividad de evaluación presencial original	Demostración cuantificable de conocimientos teóricos y de asimilación e integración de dicho aprendizaje	Descripción de la nueva actividad de evaluación	Demostración cuantificable a distancia de conocimientos teóricos y de asimilación e integración de dicho aprendizaje
Contenido desarrollado (temas)	Los contenidos a los que da respuesta la nueva prueba han de ser los mismos. Especificar: Tema 6. Farmacogenética Tema 7. Genética del cáncer Tema 9. Tratamiento de enfermedades hereditarias. Terapia génica Tema 10. Genética de poblaciones		
Resultados de aprendizaje desarrollados (consultar Guía de aprendizaje de la asignatura/módulo)	Los resultados de aprendizaje a los que da respuesta la nueva prueba han de ser los mismos. Especificar: RA2. Superar una prueba de conocimiento teórico, en la que demuestre conocer los principios por los que se rige la función celular desde una perspectiva molecular, tanto desde el punto de vista informacional como energético.		
Duración aproximada	1 h	Duración aproximada y fecha	1 h
Peso en la evaluación	36% final (60% del 60%)	Peso en la evaluación	36% final (60% del 60%)
Observaciones	Prueba del Segundo Parcial		

Actividad de evaluación presencial planificada según Guía		NUEVA actividad de evaluación que se propone (a distancia)	
Descripción de la actividad de evaluación presencial original	Demostrar los conocimientos y habilidades trabajadas durante los experimentos llevados a cabo en el laboratorio	Descripción de la nueva actividad de evaluación	Demostrar a distancia los conocimientos y habilidades trabajadas durante los experimentos llevados a cabo en las sesiones prácticas en remoto
Contenido desarrollado (temas)	Los contenidos a los que da respuesta la nueva prueba han de ser los mismos. Especificar: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aislamiento de ADN</li> <li>- PCR</li> <li>- Electroforesis</li> <li>- Detección de polimorfismos genéticos</li> </ul>		
Resultados de aprendizaje desarrollados (consultar Guía de aprendizaje de la asignatura/módulo)	Los resultados de aprendizaje a los que da respuesta la nueva prueba han de ser los mismos. Especificar: RA3. Realizar prácticas de laboratorio de biología, fisiología y genética y entregar informes estructurados y rigurosos de las mismas		
Duración aproximada	8 h	Duración aproximada y fecha	7 h (6h prácticas + 1h examen) 20-21 abril 2020
Peso en la evaluación	20% final	Peso en la evaluación	20% final
Observaciones	Las prácticas en remoto se realizarán junto con el grupo M18A de 1º Medicina		

Actividad de evaluación presencial planificada según Guía		NUEVA actividad de evaluación que se propone (a distancia)	
Descripción de la actividad de evaluación presencial original	Elaboración de casos prácticos, ejercicios y problemas, y su correspondiente defensa en prueba oral o escrita. Aunque las actividades se hayan desarrollado en grupo, las entregas serán siempre individuales. Se valorará la puntualidad del alumno en la entrega de sus actividades de evaluación	Descripción de la nueva actividad de evaluación	No requiere adaptación. Las entregas de los informes, problemas resueltos o ejercicios se hacen a través del Campus Virtual
Contenido desarrollado (temas)	Actividad 1 Tema 2. Genética Mendeliana Actividad 2 Tema 4. Patrones de Herencia Actividad 3 Tema 5. Dopaje Genético Actividad 4 Tema 6. Farmacogenética Actividad 5 Tema 10. Genética de poblaciones		
Resultados de aprendizaje desarrollados (consultar Guía de aprendizaje de la asignatura/módulo)	Los resultados de aprendizaje a los que da respuesta la nueva prueba han de ser los mismos. Especificar: Resolución de ejercicios y problemas relacionados con los sistemas biológicos aplicando los conocimientos adquiridos		
Duración aproximada	10 h	Duración aproximada y fecha	10 h
Peso en la evaluación	20% final	Peso en la evaluación	20% final
Observaciones	Las Actividades 1-3 ya están realizadas, antes del inicio del confinamiento por Covid-19		